SINAMICS S120

ブックサイズパワーユニット

マニュアル · 01/2012

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

S120
ブックサイズパワーユニット

マニュアル

はじめに

システムの概要 1

電源接続および電源側配電機器 2

ブックサイズのラインモジュール 3

ブックサイズコンパクトのラインモジュール 4

ブックサイズモータモジュール 5

ブックサイズコンパクトモータモジュール 6

ラインモジュールおよびモータモジュールへの電気的接続 7

DC リンクコンポーネント 8

制動抵抗器 9

モータ側電力コンポーネント 10

付属品 11

キャビネット設計と EMC ブックサイズ 12

冷却回路とクーラント特性 13

Booksize の保守とサポート 14

付録 A A

(GH2), 01/2012

6SL3097-4AC00-0TP4

法律上の注意

警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。

⚠危険
回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

⚠警告
回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

⚠注意
回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サイン付き）。

注意
回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サインなし）。

通知
回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します（安全警告サインなし）。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い（番号の低い）事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

有資格者

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

⚠警告
シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限ります。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許容された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

®マークのついた称号はすべて Siemens AG の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。 しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。 記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版で更新いたします。

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6SL3097-4AC00-0TP4
Ⓟ 07/2012 変更する権利を留保

Copyright © Siemens AG 2012.
無断複写・転載を禁じます

はじめに

SINAMICS の説明書について

SINAMICS の説明書は以下のカテゴリーに分類されます。

- 製品の取扱説明書 / カタログ
- ユーザマニュアル
- エンジニリングおよび保守・保全の担当者向けの説明書

関連情報

以下のリンクで、トピックについての情報を入手することができます。

- 取扱説明書の注文 / 取扱説明書の概要
- 説明書をダウンロードするその他のリンク
- オンラインでの説明書の利用 (マニュアル / 情報での検索)

http://www.siemens.com/motioncontrol/docu

本書に関するお問い合わせ (例 : 改善要求や訂正など) がありましたら、下記 e-mail アドレスまでお送りください。
docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager

次のリンクでは、シーメンスのコンテンツに基づいてお客さま自身の文書を作成し、お客さまの機械装置の取扱説明書に合わせて修正する方法を説明しています。
http://www.siemens.com/mdm

トレーニング

次のリンクでは、SITRAIN - (製品、システム、およびオートメーションエンジニアリングソリューションに関するシーメンスのトレーニング)を説明しています。
http://www.siemens.com/sitrain

FAQ

"よく寄せられる質問"は、「サービス＆サポート」ページの製品サポート
http://support.automation.siemens.com を参照してください。

SINAMICS

SINAMICS に関する情報は、
http://www.siemens.com/sinamics を参照してください。

作業段階および該当するツール / 説明書

表 1　作業段階および該当するツール / 説明書

作業段階	ツール
オリエンテーション	SINAMICS S チラシ・カタログ
計画 / コンフィグレーション	• 機器選定ツール SIZER • コンフィグレーションマニュアル、モータ
意思決定 / 注文	SINAMICS S カタログ
機器の据え付け / 取り付け	• SINAMICS S120 コントロールユニットとオプションコンポーネントの製品マニュアル • SINAMICS S120 ブックサイズパワーユニットの製品マニュアル • SINAMICS S120 シャーシパワーユニットの製品マニュアル • SINAMICS S120 AC ドライブの製品マニュアル • SINAMICS S120M 分散ドライブテクノロジの製品マニュアル
試運転	• 試運転ツール STARTER • はじめての SINAMICS S120 • SINAMICS S120 試運転マニュアル • SINAMICS S120 CANopen 試運転マニュアル • SINAMICS S120 ファンクションマニュアル • SINAMICS S120/S150 リストマニュアル

作業段階	ツール
使用 / 操作	• SINAMICS S120 試運転マニュアル • SINAMICS S120/S150 リストマニュアル
保守 / 点検	• SINAMICS S120 試運転マニュアル • SINAMICS S120/S150 リストマニュアル
リファレンスリスト	• SINAMICS S120/S150 リストマニュアル

対象

本書は、SINAMICS ドライブシステムをご使用いただく機械メーカ、試運転技術者、保守・保全の担当者を対象としています。

メリット

このマニュアルには SINAMICS S120 の試運転と点検に必要な全ての情報、手順および操作方法が記載されています。

記述の範囲

本書に記載された機能は、実際のドライブシステムの機能と異なることがあります。

- 本書に記述されていない機能をドライブシステムで実行できることがあります。 しかしながら、それらの機能の提供を新規納入時やサービス時に要求することはできません。
- ドライブシステムの製品バージョンによっては、本書に記載されている機能が利用できないことがあります。 納品されたドライブシステムの機能については、注文書を参照してください。
- 機械メーカにより拡張または変更された箇所については、機械メーカが文書を作成します。

明瞭化のため、本説明書では全ての製品タイプの詳細を記載してはいません。 本書は、据え付け、運転および保守 / 保全において想定される全てのケースを網羅したものではありません。

テクニカルサポート

各国のテクニカルサポートの電話番号は、以下のインターネットサイトの **Contact** (お問合せ先) に掲載されています。

http://www.siemens.com/automation/service&support

EC 適合宣言書

EMC 指令に関する EC 適合宣言書は、以下のインターネットサイトで検索することができます。

http://support.automation.siemens.com

ここに、検索用語として、数字の **15257461** を入力するか、お近くのシーメンスにお問い合わせください。

低圧指令に関する EC 適合宣言書は、以下のインターネットサイトで検索することができます。

http://support.automation.siemens.com

ここに、検索用語として、数字の **22383669** を入力します。

注記

乾燥した地域で操作する場合、SINAMICS S の機器は低電圧指令 73/23/EEC または 2006/95/EEC に適合します。

注記

SINAMICS S の機器は、該当する EMC 適合の EC 宣言で指定されている構成の場合、および『据付けマニュアル』(オーダーNo. 6FC5297-0AD30-0□P□)に記載のガイドラインを遵守した構成の場合、EMC 指令 89/336/EEC または 2004/108/EEC を満たします。

注記

このマニュアルには、維持すると望ましく信頼性の高い運転を保証し、EMC 制限値に適合する理想的な状態が記載されています。

本マニュアルに記載された要件を満足しない場合は、適切な処置 (例 : 測定) を講じて、望ましく信頼性の高い運転を保証し、EMC 制限値に適合することを検証しなければなりません。

韓国における EMC 制限値

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. For sellers or other user, please keep in mind that this device in an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

韓国で遵守すべき EMC 制限値は、変速電気ドライブの EMC 製品標準 EN 61800-3 のカテゴリ C2 の制限値、または EN 55011 のグループ 1、クラス A の制限値に対応したものです。適切な補完対策を講じることで、カテゴリ C2 の制限値またはグループ 1、クラス A の制限値を維持することができます。 さらに、たとえば追加の干渉電波抑制フィルタ(EMC フィルタ)を使用するなど、追加の対策が必要な場合があります。

EMC に準拠したシステム設計のための対策は、本マニュアルの「インストールのガイドライン EMC」で詳細に説明しています。

基準適合の最終的な宣言は、各ユニットの対応するラベルに表示されていることに注意してください。

スペアパーツ

スペアパーツは、以下のインターネットサイトで検索することができます。

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315

認証検定合格証 (認定証)

SINAMICS コンポーネントの Safety-Integrated 機能は、独立機関の認証を取得しています。 認証済みコンポーネントの最新リストは、お近くのシーメンスにお問い合わせください。 認証に関するご不明の点は、シーメンスまでお問い合わせください。

ESD に関する注意

⚠注意

静電放電により破損する恐れのある部品 (ESD) とは、静電界または静電放電により破損する可能性のある各種デバイス、IC、基板などです。

ESD 部品の取り扱い上の規則

電子部品を取り扱う際は、作業者、作業場、梱包材が正しく接地されていることを確認してください。

以下の状態でのみ電子部品に触れるようにしてください。

- ESD リストバンドを介して人体などが接地されている。または、
- 導電性フロアの ESD 対策域で、ESD 対策靴または ESD 靴用接地ストラップを着用している。

絶対に必要な場合以外は電子基板に触らないこと。 電子部品は前面を持って取り扱い、プリント基板は端を持って取り扱うこと。

電子基板は、プラスチック部品または化学繊維を含む衣類などに接触させないこと。

基板は必ず導電性シートの表面に置くこと (ESD 表面の作業面、導電性 ESD フォーム、ESD 梱包袋、ESD 運搬容器など)。

基板はディスプレイ、モニタ、TV などの近くに置かないでください (画面からの最小距離 : 10 cm)。

基板に計測器を接触させる場合は、使用する計測機器を接地し (例 : 接地導線などの施工)、絶縁された計測装置で計測する際は測定プローブを一時的に放電してください (例 : 被覆がされていない金属性ハウジングなどに触れる)。

⚠危険

運転中に発生する電界、磁界、および電磁界 (EMF) は、本製品に近接した人体、特にペースメーカやインプラントなどを装着した人に危険をもたらす可能性があります。

マシン / プラントのオペレータや本製品に近接している者は、関連する指令および規格を遵守しなければなりません。 こういった指令･規格には例えば、欧州経済地域 (EEA) に適用される EMF 指令 2004/40/EEC および規格 EN 12198-1 ～ -3 や、ドイツ国内におけるドイツ雇用者責任傷害保険協会の安全規則 BGV 11 および関連規則 BGR 11「電磁界」などがあります。

上記指令･規格では、作業場ごとに危険分析を実施する必要があると記載されています。 その分析から、人体に対する影響が解明され、危険を軽減するための対策が適用されます。また、暴露区域および危険区域が定義され、監視が行われます。

関連する各章の安全に関する情報を遵守してください。

一般的なセーフティガイドライン

⚠危険

本書に記載されている部品を取り付けた機械が EC 機械指令の要件に完全に適合することを全て確認するまで、試運転は固く禁止されています。

SINAMICS S ユニットの取り付け、試運転およびサービスの実施は有資格者に限られます。

有資格者は、製品に付属している取扱説明書に記載されている情報を考慮し、記載されている危険や安全に関する情報について熟知し、遵守しなければなりません。

電気機器およびモータを運転する際は、電気回路に危険レベルの電圧が充電されています。これら部品やコンポーネントに触れると、重傷または死亡に至る恐れがあります。

電気システムでの作業は、システムの電源を遮断した後に実施してください。

モータは一般に、中性点接地された TN、TT 系統、および IT 系統でドライブシステムと組み合わせて運転することが認められています。

IT 系統での運転時には、アクティブパートと接地間での最初の故障は、監視機器の信号で通知されなければなりません。 IEC 60364-4-41 に従い、可能な限り迅速に最初の故障を取り除くことを推奨します。

相接地された電源系統では、モータの絶縁を過剰ストレスから保護するために、中性点接地 (二次側) された絶縁トランスを、電源とドライブシステムの間に接続しなければなりません。 TT 系統の大多数は相接地されているので、絶縁トランスを使用しなければなりません。

⚠危険

SINAMICS S の機器を正しく安全にご使用頂くために、運搬用梱包での適切な運搬、輸送梱包での適切な長期保管、設定と据え付け、および慎重な操作とメンテナンスを行ってください。

カタログや見積の詳細はオプション仕様の機器にも適用されます。

取扱説明書に記載された危険と警告に関する情報に加えて、適用される国と地域の法規、およびシステム固有の規則と要求を考慮して下さい。

電子モジュールの全ての端子には、EN 61800-5-1 および UL 508 に準拠した、安全に絶縁された保護特別低電圧 (PELV) の電子モジュールのみを接続してください。

危険

DVC A (PELV) を介した直接接触に対する保護は、等電位ボンディングおよび乾燥した屋内でのみ使用することができます。 これらの条件が満たされない場合、電気的衝撃に対するその他の保護対策 (例 : 衝撃感電防止など) を実施しなければなりません。

危険

ルーチンテストの一部として、SINAMICS S の機器は EN 61800-5-1 に準拠した耐圧試験を実施しています。耐圧試験は機器が損傷しないように EN 60204-1、セクション 18.4 に従い SINAMICS の機器の全ての接続部を外して実施しなければなりません。

モータは付属の回路図に従って配線してください (モータモジュールの接続例を参照)。 モータを 3 相電源に直接配線して使用しないでください。破損の原因となります。

警告

送信電力が 1 W を超える携帯電話を本装置の 1.8m 以内で使用することは避けて下さい。機器が正常に動作しない原因となります。

シンボルの説明

表 2 シンボル

シンボル	意味
	保護接地 (PE)
	接地 (例 : M 24 V)
	機能接地 等電位ボンディング

残留リスク

パワードライブシステムの残留リスク

パワードライブシステム (PDS) の制御およびドライブのコンポーネントは、産業用電源での工業用および商用使用で認められています。 一般電源電圧での使用には、異なるコンフィグレーションおよび / または追加対策が要求されます。

これらのコンポーネントは、閉じたハウジングまたは閉じた保護カバーを備える上位制御盤内で、全ての保護装置が使用されている場合にのみ、運転可能です。

これらのコンポーネントは、関連するユーザ向け技術文書に記載されたコンポーネントの安全に関する全ての情報および手順に精通し、それを遵守する認定およびトレーニングを受けた技術担当者のみが取り扱うことができます。

EU 機械指令に従い機器のリスクアセスメントを行う場合、機械メーカはパワードライブシステム (PDS) の制御およびドライブコンポーネントに関する以下の残留リスクを考慮しなければなりません。

1. 試運転、運転、メンテナンスおよび修理中の駆動機械コンポーネントの予期しない動作、その原因は例えば、
   - センサ、コントローラ、アクチュエータおよび配線のハードウェア不良および / またはソフトウェアエラー
   - コントローラおよびドライブの応答時間
   - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
   - 結露 / 導電性の汚れ
   - パラメータ設定、プログラミング、配線および取り付けミス
   - コントローラの近接での無線機器 / 携帯電話の使用
   - 外部的影響 / ダメージ
2. 光、騒音、粒子またはガスの放出と温度異常、その原因は例えば、
   - コンポーネントの誤動作
   - ソフトウェアエラー
   - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
   - 外部的影響 / ダメージ

3. 危険な接触電圧、その原因は例えば、
   - コンポーネントの誤動作
   - 静電帯電による影響
   - モータの駆動による誘起電圧
   - 仕様範囲外の運転および / または周囲条件
   - 結露 / 導電性の汚れ
   - 外部的影響 / ダメージ
4. 近づきすぎると、心臓ペースメーカ、インプラントまたは金属物を体内に装着している人々にリスクを及ぼす恐れがある運転中の電界、磁界および電磁界
5. システムの不適切な操作および / または安全かつ適切でないコンポーネントの廃棄による環境汚染物質の放出や排出

注記

SINAMICS コンポーネントの機能的安全性

機器は導電性物質で汚れないよう保護してください (例 : 機器を EN 60529 の保護等級 IP54B の制御盤内に設置する)。

取り付け場所で導電性のある汚れを確実に除去できると仮定すると、より低いレベルの制御盤保護が許可される場合があります。

パワードライブシステムコンポーネントの残留リスクに関する詳細情報については、ユーザ向けの技術文書の該当する章を参照してください。

目次

	はじめに	3
1	システムの概要	29
1.1	適用分野	29
1.2	プラットフォームコンセプトおよび Totally Integrated Automation	30
1.3	はじめに	32
1.4	SINAMICS S120 のコンポーネント	35
1.4.1	ラインモジュールの概要	37
1.4.2	モータモジュールの概観	40
1.5	システムデータ	42
1.6	設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング係数	45
1.7	規格	46
2	電源接続および電源側配電機器	51
2.1	はじめに	51
2.2	電源遮断器に関する情報	53
2.3	ヒューズおよびサーキットブレーカによる過電流保護	54
2.4	漏洩電流保護装置を介した電源接続	57
2.4.1	漏電遮断器(RCD)	57
2.4.2	漏電電流モニタ(RCM)	59
2.5	過電圧保護	61
2.6	ラインコンタクタ	61
2.7	EMC 指令適合フィルタ	62
2.7.1	安全上の情報	64
2.7.2	アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	65
2.7.2.1	詳細	65
2.7.2.2	インターフェースの説明	67
2.7.2.3	外形寸法図	68
2.7.2.4	技術データ	71
2.7.3	アクティブラインモジュール用広帯域ラインフィルタ	72
2.7.3.1	詳細	72
2.7.3.2	インターフェースの説明	73
2.7.3.3	外形寸法図	75
2.7.3.4	技術データ	79
2.7.4	基本ラインモジュール用基本ラインフィルタ	80

2.7.4.1 詳細....80
2.7.4.2 インターフェースの説明....81
2.7.4.3 外形寸法図....82
2.7.4.4 技術仕様....84
2.7.5 スマートラインモジュール用基本ラインフィルタ....85
2.7.5.1 詳細....85
2.7.5.2 インターフェースの説明....86
2.7.5.3 外形寸法図....87
2.7.5.4 技術仕様....90

2.8 AC リアクトル....91
2.8.1 安全上の情報....92
2.8.2 アクティブラインモジュール用の AC リアクトル....93
2.8.2.1 インターフェースの概要....93
2.8.2.2 外形寸法図....97
2.8.2.3 技術データ....102
2.8.3 HFD AC リアクトル用の減衰抵抗器....102
2.8.3.1 説明....102
2.8.3.2 安全に関する情報....103
2.8.3.3 外形寸法図....103
2.8.3.4 技術仕様....106
2.8.3.5 HFD AC リアクトルの配線....107
2.8.4 基本ラインモジュール用ACリアクトル....108
2.8.4.1 インターフェースの概要....108
2.8.4.2 外形寸法図....111
2.8.4.3 技術データ....114
2.8.5 スマートラインモジュール用ACリアクトル....114
2.8.5.1 インターフェースの概要....114
2.8.5.2 外形寸法図....116
2.8.5.3 技術仕様....120

2.9 内部空冷式アクティブインターフェースモジュール....120
2.9.1 詳細....120
2.9.2 安全上の情報....121
2.9.3 インターフェースの説明....123
2.9.3.1 概要....123
2.9.3.2 電源 / 負荷接続部....127
2.9.3.3 X121 温度センサとファンの制御....127
2.9.3.4 X124 制御電源....128
2.9.4 接続例....129
2.9.5 外形寸法図....130
2.9.6 取り付け....134
2.9.7 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用....137
2.9.8 電気的テスト....139
2.9.9 技術データ....140

2.10 ACリアクトルとラインフィルタの結合 ... 141

2.11 ライン接続変化形 ... 142
2.11.1 ライン電源の接続方法 ... 142
2.11.2 ライン電源でのライン接続コンポーネントの操作 ... 143
2.11.3 トランスを使用した配電機器の接続 ... 144
2.11.3.1 安全に関する情報 ... 144
2.11.3.2 ラインモジュールの電源接続条件 ... 144
2.11.3.3 複数の負荷用の絶縁トランス/単巻変圧器のサイズ決め ... 146
2.11.3.4 単巻変圧器を介した電源接続コンポーネントの接続 ... 151
2.11.3.5 絶縁トランスを介した電源接続コンポーネントの接続 ... 153

3 ブックサイズのラインモジュール ... 155

3.1 内部空冷式アクティブラインモジュール ... 155
3.1.1 詳細 ... 155
3.1.2 安全上の情報 ... 155
3.1.3 インターフェースの説明 ... 158
3.1.3.1 概要 ... 158
3.1.3.2 X1 ライン接続 ... 159
3.1.3.3 X12 ファン接続 ... 160
3.1.3.4 X21 EP 端子 ... 160
3.1.3.5 X24 24 V 端子アダプタ ... 162
3.1.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース ... 162
3.1.4 接続例 ... 163
3.1.5 LED の意味 ... 164
3.1.6 外形寸法図 ... 166
3.1.7 取り付け ... 170
3.1.8 技術仕様 ... 172
3.1.8.1 特性 ... 177

3.2 外部空冷式アクティブラインモジュール ... 180
3.2.1 詳細 ... 180
3.2.2 安全上の情報 ... 180
3.2.3 インターフェースの説明 ... 183
3.2.3.1 概要 ... 183
3.2.3.2 X1 ライン接続 ... 184
3.2.3.3 X12 ファン接続 ... 185
3.2.3.4 X21 EP 端子 ... 185
3.2.3.5 X24 24 V 端子アダプタ ... 187
3.2.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース ... 187
3.2.4 接続例 ... 188
3.2.5 LED の意味 ... 189
3.2.6 外形寸法図 ... 190
3.2.7 取り付け ... 194
3.2.8 技術仕様 ... 200
3.2.8.1 特性 ... 205

3.3 コールドプレート方式アクティブラインモジュール......208
3.3.1 詳細......208
3.3.2 安全に関する情報......208
3.3.3 インターフェースの概要......211
3.3.3.1 概要......211
3.3.3.2 X1 ライン接続......212
3.3.3.3 X21 EP 端子......213
3.3.3.4 X24 24 V 端子アダプタ......214
3.3.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース......215
3.3.4 接続例......216
3.3.5 LED の意味......217
3.3.6 外形寸法図......218
3.3.7 取り付け......220
3.3.8 技術仕様......223
3.3.8.1 特性......227

3.4 液冷式アクティブラインモジュール......230
3.4.1 説明......230
3.4.2 安全に関する情報......230
3.4.3 インターフェースの概要......233
3.4.3.1 概要......233
3.4.3.2 X1 ライン接続......234
3.4.3.3 X21 EP 端子......234
3.4.3.4 X24 24 V 端子アダプタ......236
3.4.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース......236
3.4.4 接続例......237
3.4.5 LED の意味......238
3.4.6 外形寸法図......239
3.4.7 取り付け......240
3.4.8 技術仕様......241
3.4.8.1 特性......244

3.5 内部空冷式ベーシックラインモジュール......246
3.5.1 詳細......246
3.5.2 安全上の情報......247
3.5.3 インターフェースの説明......249
3.5.3.1 概要......249
3.5.3.2 電源接続端子X1......250
3.5.3.3 X2 制動抵抗器......251
3.5.3.4 X21 EP 端子......252
3.5.3.5 X24 24 V 端子アダプタ......254
3.5.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース......254
3.5.4 接続例......255
3.5.5 LED の意味......257
3.5.6 外形寸法図......259

3.5.7 取り付け 262
3.5.8 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用 263
3.5.9 技術仕様 264
3.5.9.1 特性 266

3.6 コールドプレートベーシックラインモジュール 269
3.6.1 詳細 269
3.6.2 安全上の情報 270
3.6.3 インターフェースの概要 272
3.6.3.1 概要 272
3.6.3.2 電源接続端子X1 273
3.6.3.3 X2 制動抵抗器 274
3.6.3.4 X21 EP 端子 275
3.6.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 277
3.6.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース 277
3.6.4 接続例 278
3.6.5 LED の意味 280
3.6.6 外形寸法図 282
3.6.7 取り付け 285
3.6.8 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用 289
3.6.9 技術仕様 290
3.6.9.1 特性 292

3.7 内部空冷式スマートラインモジュール 295
3.7.1 詳細 295
3.7.2 安全に関する情報 295
3.7.3 インターフェースの説明 299
3.7.3.1 概要 299
3.7.3.2 X1 ライン接続 302
3.7.3.3 X21 EP 端子 304
3.7.3.4 X22 デジタル入力 307
3.7.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 308
3.7.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース 308
3.7.4 接続例 309
3.7.5 LED の意味 311
3.7.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW 311
3.7.5.2 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール 312
3.7.6 外形寸法図 313
3.7.7 取り付け 317
3.7.8 技術仕様 318
3.7.8.1 特性 321

3.8 外部空冷式スマートラインモジュール 323
3.8.1 詳細 323
3.8.2 安全に関する情報 324
3.8.3 インターフェースの説明 328

3.8.3.1 概要 328
3.8.3.2 X1 ライン接続 331
3.8.3.3 X21 EP端子...333
3.8.3.4 X22 デジタル入力 336
3.8.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 337
3.8.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース 337
3.8.4 接続例 338
3.8.5 LED の意味 340
3.8.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW 340
3.8.5.2 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール..341
3.8.6 外形寸法図 342
3.8.7 取付け 346
3.8.8 技術仕様...351
3.8.8.1 特性..354

3.9 コールドプレート方式スマートラインモジュール 356
3.9.1 詳細..356
3.9.2 安全上の情報..356
3.9.3 インターフェースの概要..360
3.9.3.1 概要..360
3.9.3.2 X1 ライン接続...361
3.9.3.3 X21 EP 端子..362
3.9.3.4 X22 デジタル入力 364
3.9.3.5 X24 24 V 端子アダプタ 364
3.9.4 接続例 365
3.9.5 LED の意味 366
3.9.6 外形寸法図 367
3.9.7 取り付け...368
3.9.8 技術仕様...371
3.9.8.1 特性..373
3.9.8.2 ヒートシンク温度の測定..375

4 ブックサイズコンパクトのラインモジュール..377

4.1 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール 377
4.1.1 概要..377
4.1.2 安全上の情報..378
4.1.3 インターフェースの概要..380
4.1.3.1 概要..380
4.1.3.2 電源接続端子X1 381
4.1.3.3 X21 EP 端子..381
4.1.3.4 X24 24 V端子アダプタ 383
4.1.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQインターフェース 383
4.1.4 接続例 384
4.1.5 LED の意味 385
4.1.6 外形寸法図 386

4.1.7 取り付け ... 387
4.1.8 技術仕様 ... 389
4.1.8.1 特性 ... 392

5 ブックサイズモータモジュール ... 395

5.1 内部空冷式モータモジュール ... 395
5.1.1 説明 ... 395
5.1.2 安全上の情報 ... 395
5.1.3 インターフェースの説明 ... 398
5.1.3.1 概要 ... 398
5.1.3.2 モータとブレーキの接続部 ... 400
5.1.3.3 X12 ファン接続 ... 402
5.1.3.4 X21/X22 EP端子/温度センサ ... 402
5.1.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース ... 404
5.1.4 接続例 ... 405
5.1.5 LED の意味 ... 406
5.1.6 外形寸法図 ... 408
5.1.7 取付け ... 414
5.1.8 技術仕様 ... 416
5.1.8.1 シングルモータモジュール ... 416
5.1.8.2 ダブルモータモジュール ... 419
5.1.8.3 特性 ... 420

5.2 外部空冷付きモータモジュール ... 424
5.2.1 詳細 ... 424
5.2.2 安全上の情報 ... 425
5.2.3 インターフェースの説明 ... 428
5.2.3.1 概要 ... 428
5.2.3.2 モータとブレーキの接続部 ... 430
5.2.3.3 X12 ファン接続 ... 432
5.2.3.4 X21/X22 EP端子/温度センサ ... 432
5.2.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース ... 434
5.2.4 接続例 ... 435
5.2.5 LED の意味 ... 436
5.2.6 外形寸法図 ... 438
5.2.7 取付け ... 445
5.2.8 技術仕様 ... 451
5.2.8.1 シングルモータモジュール ... 451
5.2.8.2 ダブルモータモジュール ... 454
5.2.8.3 特性 ... 456

5.3 コールドプレート方式モータモジュール ... 460
5.3.1 説明 ... 460
5.3.2 安全に関する情報 ... 460
5.3.3 インターフェースの概要 ... 463
5.3.3.1 概要 ... 463

5.3.3.2 モータとブレーキの接続部 465
5.3.3.3 X21/X22 EP端子/温度センサ 467
5.3.3.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース 469
5.3.4 接続例 470
5.3.5 LED の意味 471
5.3.6 外形寸法図 473
5.3.7 取り付け 479
5.3.8 技術仕様 482
5.3.8.1 シングルモータモジュール 482
5.3.8.2 ダブルモータモジュール 485
5.3.8.3 特性 486

5.4 液冷式モータモジュール 491
5.4.1 詳細 491
5.4.2 安全上の情報 491
5.4.3 インターフェースの概要 494
5.4.3.1 概要 494
5.4.3.2 モータとブレーキの接続部 495
5.4.3.3 X21 EP端子/温度センサ 496
5.4.3.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース 497
5.4.4 接続例 498
5.4.5 LED の意味 499
5.4.6 外形寸法図 500
5.4.7 取り付け 501
5.4.8 技術仕様 502
5.4.8.1 特性 504

6 ブックサイズコンパクトモータモジュール 509

6.1 詳細 509

6.2 安全上の情報 509

6.3 インターフェースの概要 512
6.3.1 概要 512
6.3.2 X1/X2 モータ接続部 514
6.3.3 X11/X12 モータブレーキ接続部 515
6.3.4 X21/X22 EP端子/温度センサ 516
6.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQインターフェース 517

6.4 接続例 518

6.5 LED の意味 519

6.6 外形寸法図 521

6.7 取り付け 524

6.8 技術仕様 527
6.8.1 シングルモータモジュール 527

6.8.2 ダブルモータモジュール 529
6.8.3 特性 530

7 ラインモジュールおよびモータモジュールへの電気的接続 535

7.1 DC リンクバスバーおよび 24 V バスバーの接続 535

7.2 24 V 端子アダプタの取り付け 536

7.3 モータモジュールの端子 X21/X22 のシールド接続 539

8 DC リンクコンポーネント 541

8.1 ブックサイズのブレーキモジュール 541
8.1.1 詳細 541
8.1.2 安全上の情報 542
8.1.3 インターフェースの説明 544
8.1.3.1 概要 544
8.1.3.2 X1 制動抵抗器接続部 545
8.1.3.3 X21 ディジタル入／出力 545
8.1.4 接続例 547
8.1.5 LED の意味 548
8.1.6 外形寸法図 549
8.1.7 取り付け 550
8.1.8 技術仕様 551
8.1.8.1 特性曲線 552
8.1.8.2 コンフィグレーションの指示 553

8.2 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール 554
8.2.1 詳細 554
8.2.2 安全上の情報 556
8.2.3 インターフェースの概要 558
8.2.3.1 概要 558
8.2.3.2 X1 制動抵抗器接続部 559
8.2.3.3 X21 デジタル入/出力 560
8.2.3.4 X22 デジタル出力/温度スイッチ 561
8.2.3.5 DIP スイッチ 562
8.2.4 接続例 563
8.2.5 LED の意味 565
8.2.6 外形寸法図 566
8.2.7 取り付け 567
8.2.8 技術仕様 569
8.2.8.1 特性曲線 570
8.2.9 コンフィグレーションの指示 572

8.3 100 kWのベーシックラインモジュールのブレーキユニット 573
8.3.1 詳細 573
8.3.2 安全に関する情報 573
8.3.3 インターフェースの概要 575

8.3.3.1 X3 DC リンク接続部 575
8.3.3.2 X6 制動抵抗器接続部 576
8.3.3.3 スイッチ S1 576
8.3.4 接続例 577
8.3.5 外形寸法図 578
8.3.6 ベーシックラインモジュール 100 kWの接続 579

8.4 キャパシタモジュール 581
8.4.1 詳細 581
8.4.2 安全に関する情報 581
8.4.3 インターフェースの説明 583
8.4.3.1 概要 583
8.4.4 外形寸法図 584
8.4.5 取り付け 585
8.4.6 技術仕様 586

8.5 制御電源モジュール (CSM) 587
8.5.1 詳細 587
8.5.2 安全上の情報 588
8.5.3 インターフェースの概要 590
8.5.3.1 概要 590
8.5.3.2 X1 ライン接続 591
8.5.3.3 信号接点 X21 592
8.5.3.4 X24 24 V端子アダプタ 593
8.5.3.5 S1 DIP スイッチ 594
8.5.4 接続例 595
8.5.4.1 単独運転 596
8.5.4.2 並列運転 597
8.5.5 LED の意味 602
8.5.6 外形寸法図 603
8.5.7 取り付け 604
8.5.8 技術仕様 605
8.5.8.1 特性 606

8.6 電圧クランプモジュール VCM 607
8.6.1 詳細 607
8.6.2 安全上の情報 608
8.6.3 インターフェースの説明 610
8.6.3.1 概要 610
8.6.3.2 X1 機能接地 611
8.6.4 接続例 612
8.6.5 外形寸法図 613
8.6.6 取り付け 614
8.6.7 技術仕様 614

9	制動抵抗器	617
9.1	説明	617
9.2	安全に関する情報	619
9.3	外形寸法図	620
9.4	技術仕様	627
9.4.1	特性曲線	628
10	モータ側電力コンポーネント	631
10.1	モータリアクトル	631
10.1.1	詳細	631
10.1.2	安全上の情報	632
10.1.3	外形寸法図	633
10.1.4	技術データ	640
10.2	電圧保護モジュール VPM	643
10.2.1	説明	643
10.2.2	安全上の情報	644
10.2.3	インターフェースの概要	646
10.2.3.1	概要	646
10.2.3.2	信号インターフェース X3	648
10.2.3.3	接続バー U、V、W、PE	649
10.2.4	接続例	650
10.2.5	外形寸法図	652
10.2.6	取り付け	654
10.2.7	電気的接続	656
10.2.7.1	信号接点 X3 の接続	657
10.2.7.2	電力ケーブルの接続 (例として VPM 200 Dynamik を使用)	658
10.2.8	技術仕様	661
11	付属品	663
11.1	電力およびモータケーブル用のシールド接続プレート	663
11.1.1	説明	663
11.1.2	シールド配線プレート	663
11.1.3	概要例	667
11.1.4	外形寸法図	671
11.1.4.1	内部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール	671
11.1.4.2	外部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール	675
11.1.4.3	コールドプレート方式ラインモジュールおよびモータモジュール	679
11.1.4.4	ラインモジュールおよびモータモジュール、液冷式	683
11.1.4.5	アクティブインターフェースモジュール	684
11.1.5	取り付け	687
11.1.6	電力ケーブルの接続	690
11.2	DCリンク保護カバーの解除	693

11.3 ブックサイズ用 DC リンク配線アダプタ 694
11.3.1 説明....694
11.3.2 安全上の情報....695
11.3.3 インターフェースの説明....697
11.3.3.1 概要....697
11.3.3.2 DC リンク接続部 698
11.3.4 外形寸法図 699
11.3.5 取り付け....701
11.3.5.1 安全に関する情報 701
11.3.5.2 50 mm および 100 mm 幅のコンポーネントへの取り付け 702
11.3.5.3 150 mm、200 mm および 300 mm 幅のコンポーネントへの取り付け 704
11.3.6 電気的接続 706
11.3.7 技術仕様....707

11.4 DCリンクアダプタ 708
11.4.1 説明....708
11.4.2 安全に関する情報 708
11.4.3 インターフェースの説明....710
11.4.3.1 概要....710
11.4.3.2 DCリンクの接続 711
11.4.4 外形寸法図 712
11.4.5 取付け 713
11.4.6 電気的接続 715
11.4.7 技術仕様....716

11.5 補強DCリンクバスバー....717
11.5.1 説明....717
11.5.2 安全に関する情報 717
11.5.3 外形寸法図 719
11.5.4 DC リンクバスバーの取り外し 720
11.5.5 強化 DC リンクバスバーの取り付け....722

11.6 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング 724
11.6.1 説明....724
11.6.2 安全に関する情報 724
11.6.3 インターフェースの説明....725
11.6.3.1 概要....725
11.6.4 外形寸法図 725
11.6.5 取り付け....726
11.6.6 技術データ 728

11.7 DRIVE-CLiQ カプラー 729
11.7.1 説明....729
11.7.2 安全に関する情報 729
11.7.3 インターフェースの説明....729
11.7.3.1 概要....729
11.7.4 外形寸法図 730

11.7.5 取り付け ... 731
11.7.6 技術データ ... 731

11.8 ブックサイズコンパクトコンポーネントのスペーサボルト ... 732

12 キャビネット設計とEMCブックサイズ ... 735

12.1 一般情報 ... 735

12.2 安全に関する情報 ... 736

12.3 指令 ... 737

12.4 電磁両立性 (EMC) に関するメモ ... 738

12.5 ケーブルシールドと布線 ... 739

12.6 24V DC電源の電圧 ... 742
12.6.1 概要 ... 742
12.6.2 24 V電源およびコンポーネントの 24 V配線 ... 744
12.6.3 過電流保護 ... 746
12.6.4 過電圧保護 ... 747
12.6.5 コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流 ... 750
12.6.6 電源装置の選択 ... 755

12.7 接続システム ... 757
12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号ケーブル ... 757
12.7.1.1 ケーブル長およびタイプ ... 757
12.7.1.2 MOTION-CONNECT 500 およびMOTION-CONNECT 800PLUSを組み合わせて使用 ... 759
12.7.2 モータ用電力ケーブル ... 761
12.7.2.1 ケーブル長のコンフィグレーション ... 761
12.7.2.2 MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較 ... 762
12.7.3 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数 ... 764
12.7.4 最大ケーブル長 ... 766
12.7.5 モータおよび電力ケーブルの接続可能な導体断面と締め付けトルク ... 767
12.7.6 モータ接続プラグ ... 771
12.7.6.1 モータモジュールへの取り付け ... 771
12.7.6.2 モータコネクターの自社製ケーブルへの接続 ... 774
12.7.6.3 モータ側コネクタプラグを既成の電力ケーブルから取り外す ... 776
12.7.6.4 コード付け ... 777
12.7.6.5 シールド接続部 ... 777
12.7.7 スプリング端子 ... 780
12.7.8 ネジ端子 ... 781
12.7.9 接触保護のためのリストリクターカラーの取り扱い ... 783

12.8 保護導体接続および等電位ボンディング ... 784

12.9 コンポーネントと装置の配列 ... 786
12.9.1 一般情報 ... 786
12.9.2 DCリンクブスバーの電流容量 ... 787
12.9.3 一列構成のドライブシステム ... 790

12.9.4 複列ドライブシステム 792
12.9.4.1 配置規則....792
12.9.4.2 複列コンフィグレーションの例 794
12.9.4.3 接続例 796

12.10 コールドプレート冷却に関する情報....797
12.10.1 概要....797
12.10.2 外部空冷ヒートシンクを備えたコールドプレート 799
12.10.2.1 コンフィグレーションおよび条件....799
12.10.2.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート....800
12.10.3 外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート....803
12.10.3.1 コンフィグレーションおよび条件....803
12.10.3.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート....804

12.11 制御盤の冷却に関する情報 805
12.11.1 制御盤冷却用のオプション 805
12.11.2 通気に関する一般事項 806
12.11.3 冷却クリアランス 808
12.11.4 コールドプレート冷却に関する情報....814
12.11.5 温度調節装置のサイズ決め 815

12.12 定格運転時の各コンポーネントの電力損失 816
12.12.1 一般事項....816
12.12.2 コントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネントの電力損失 816
12.12.3 EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルの電力損失 817
12.12.4 内部空冷式パワーユニットの電力損失 819
12.12.5 外部空冷式パワーユニットの電力損失 821
12.12.6 コールドプレート付きパワーユニットの電力損失 822
12.12.7 液冷式パワーユニットの電力損失 824
12.12.8 パワーユニットの制御電力損失....824
12.12.9 部分負荷範囲でのパワーユニットの損失....828
12.12.10 モータモジュールの標準的な電力損失 829

12.13 絶縁試験....832

13 冷却回路とクーラント特性....835

13.1 冷却回路の要求事項....835
13.1.1 冷却回路....835
13.1.2 冷却システムの要件....836
13.1.3 冷却回路のコンフィグレーション 837
13.1.4 据付け 841
13.1.5 キャビテーションの防止....843
13.1.6 試運転 843

13.2 クーラント条件 844
13.2.1 クーラント特性 844
13.2.2 腐食防止添加剤（防食剤） 845
13.2.3 凍結防止添加剤 846
13.2.4 殺菌剤（必要な場合のみ） 847

13.3 結露防止対策 848

13.4 冷却システムの等電位ボンディング 849

13.5 熱交換器の使用 850
13.5.1 水 / 水熱交換器 850
13.5.2 空気 / 水熱交換器 851
13.5.3 アクティブ空調装置 852

14 Booksizeの保守とサポート 853

14.1 スペアパーツ 853

14.2 ファンの交換 853
14.2.1 ファン交換時の安全対策注意事項 853
14.2.2 内部および外部空冷式コンポーネントのファンの交換 854
14.2.3 アクティブインターフェースモジュールのファンの交換 857
14.2.4 制御電源モジュールのファンの交換 861
14.2.5 キャパシタ冷却用の 100 kW ベーシックラインモジュールのファンの交換 863
14.2.6 ブックサイズコンパクトコンポーネント用ファンの交換 866

14.3 DCリンクキャパシタの形成 868

14.4 リサイクルおよび処分 874

A 付録 A 875

A.1 略称一覧 875

索引 887

システムの概要　1

1.1 適用分野

SINAMICS は、マシンおよびプラントエンジニアリングアプリケーション用にシーメンスが開発したドライブファミリーです。 SINAMICS は、あらゆるドライブタスクに対応するソリューションを提供します。

- プロセス産業のシンプルなポンプおよびファンのアプリケーション
- 遠心分離機、プレス機、押出機、エレベータおよびコンベアや搬送システム用の複雑な単機ドライブ
- 繊維、フィルムや抄紙機および圧延プラントなどの多軸ラインドライブ
- 風力タービン製造向け高精度サーボドライブ
- 包装機械や印刷機械および工作機械などのハイダイナミックサーボドライブ

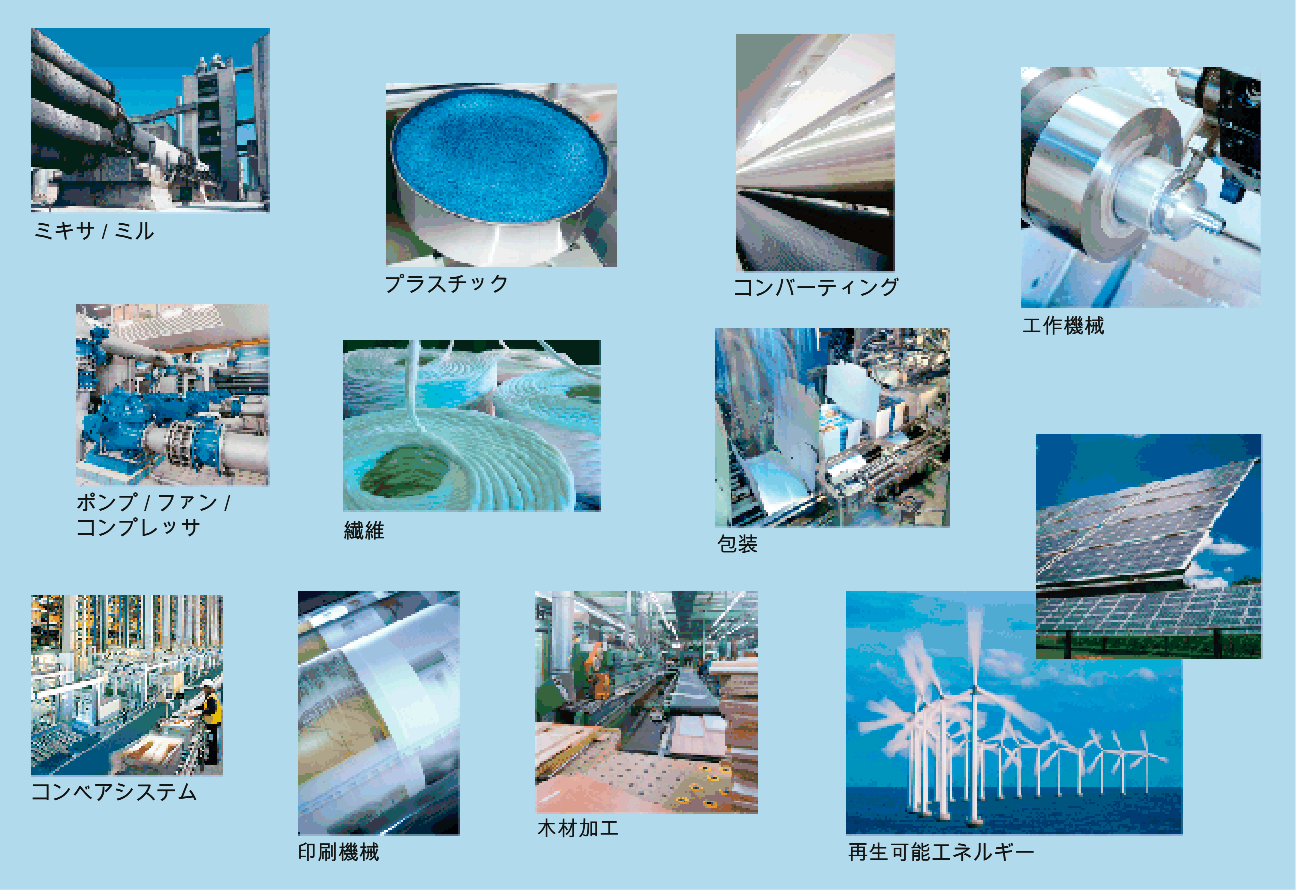


図 1-1　SINAMICS の用途

SINAMICS は、アプリケーションに応じて、いかなるドライブタスクにも理想的なバージョンを用意しています。

- SINAMICS G は、インダクションモータを使用した汎用アプリケーション用として設計されています。 これらのアプリケーションでは、モータ速度のダイナミック性能に関する要求がそれほど厳しくはありません。
- SINAMICS S は、同期モータおよびインダクションモータを使用して複雑なドライブタスクを処理することができ、以下の厳しい要求を満たします。
  - ダイナミック性能および精度
  - 拡張プロセス制御機能のドライブ制御システムへの統合
- SINAMICS DC MASTER は SINAMICS ファミリーの DC ドライブです。 共通する拡張性を備えているため、SINAMICS DC MASTER は、補完的市場において、汎用および厳しい条件が要求されるドライブアプリケーションのいずれにも対応します。

1.2 プラットフォームコンセプトおよび Totally Integrated Automation

全ての SINAMICS バージョンは、プラットフォームコンセプトに基づいて開発されています。 共通のハードウェアとソフトウェアコンポーネント、および、設計、コンフィグレーション、試運転調整用の標準化されたツールにより、あらゆるコンポーネントの高度な統合が保証されます。 SINAMICS は、多種多様なドライブタスクを製品バージョンのギャップなしに扱うことができます。 異なるバージョンの SINAMICS を容易に混在させて使用することができます。

SINAMICS S120 を用いた Totally Integrated Automation (TIA)

SIMATIC、SIMOTION および SINUMERIK に加えて、SINAMICS も TIA の中核となるコンポーネントの一つです。 試運転ツール STARTER は TIA プラットフォームに不可欠な要素です。従って、標準化されたエンジニアリングプラットフォームによりシームレスにオートメーションシステムの全てのコンポーネントのパラメータ設定、プログラミング、試運転調整をすることができます。システムワイドなデータ管理機能により、データの整合性およびプラントのプロジェクト全体を簡単にアーカイブすることが可能となります。

TIA システムの標準フィールドバスである PROFIBUS DP は SINAMICS S120 の全ての機種で対応しています。また、高性能なシステムワイドの通信ネットワークを提供し、全てのオートメーションコンポーネントを接続します : HMI、コントローラ、ドライブおよび I/O デバイス。

SINAMICS S120 は PROFINET インターフェースを使用することもできます。 この Ethernet ベースのバスにより、IRT または RT に対応した PROFINET IO を経由して高速の制御データ通信が可能となり、SINAMICS S120 は最高性能の多軸アプリケーションに統合するための適切な選択肢となります。同時に、PROFINET は標準の IT 通信 (TCP/IP) も使用し、運転データや診断データなどの情報を上位システムに送信することができます。 これにより、IT 企業ネットワークへの統合が容易になります。

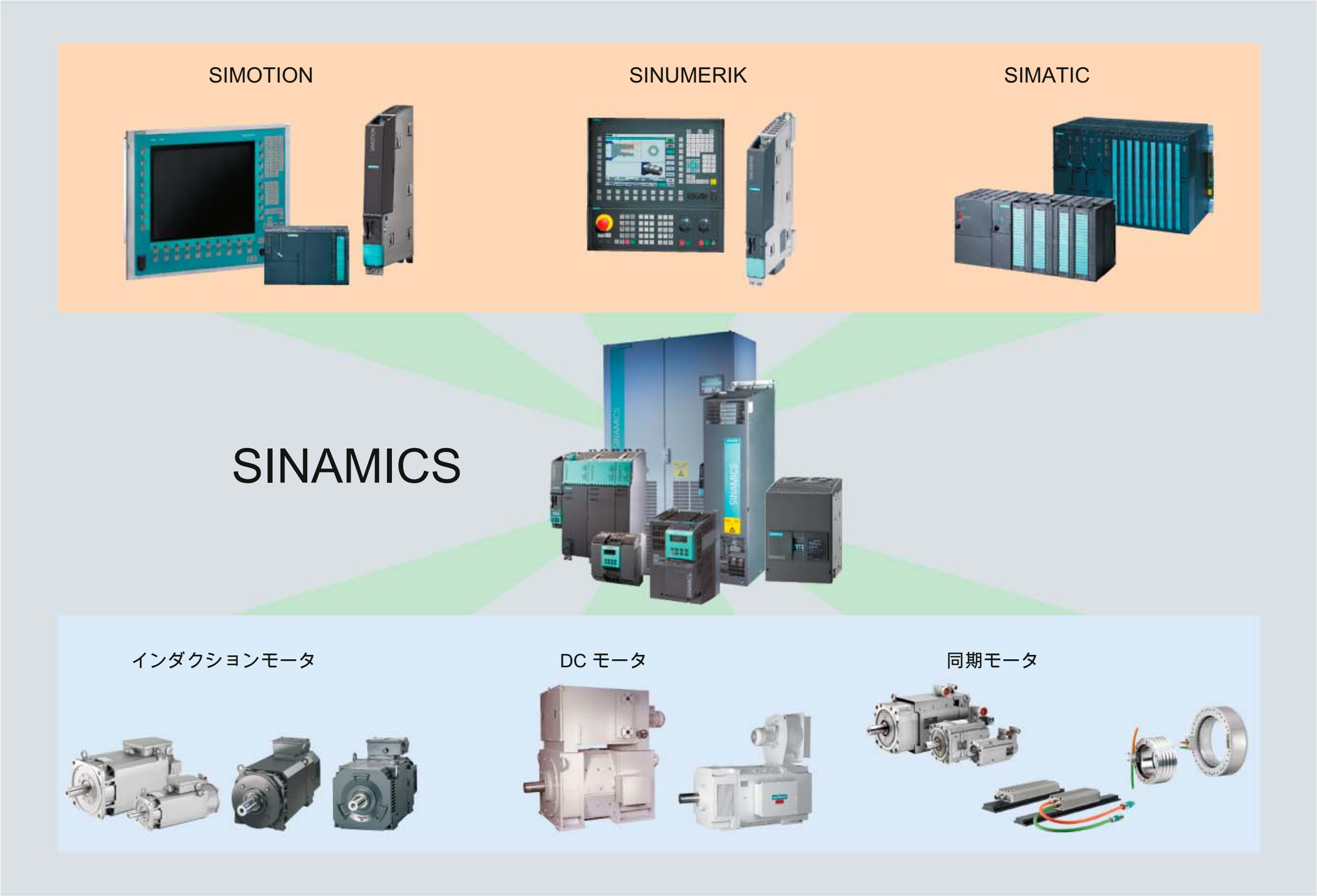


図 1-2　シーメンスのモジュラーオートメーションシステムの一部としての SINAMICS

1.3 はじめに

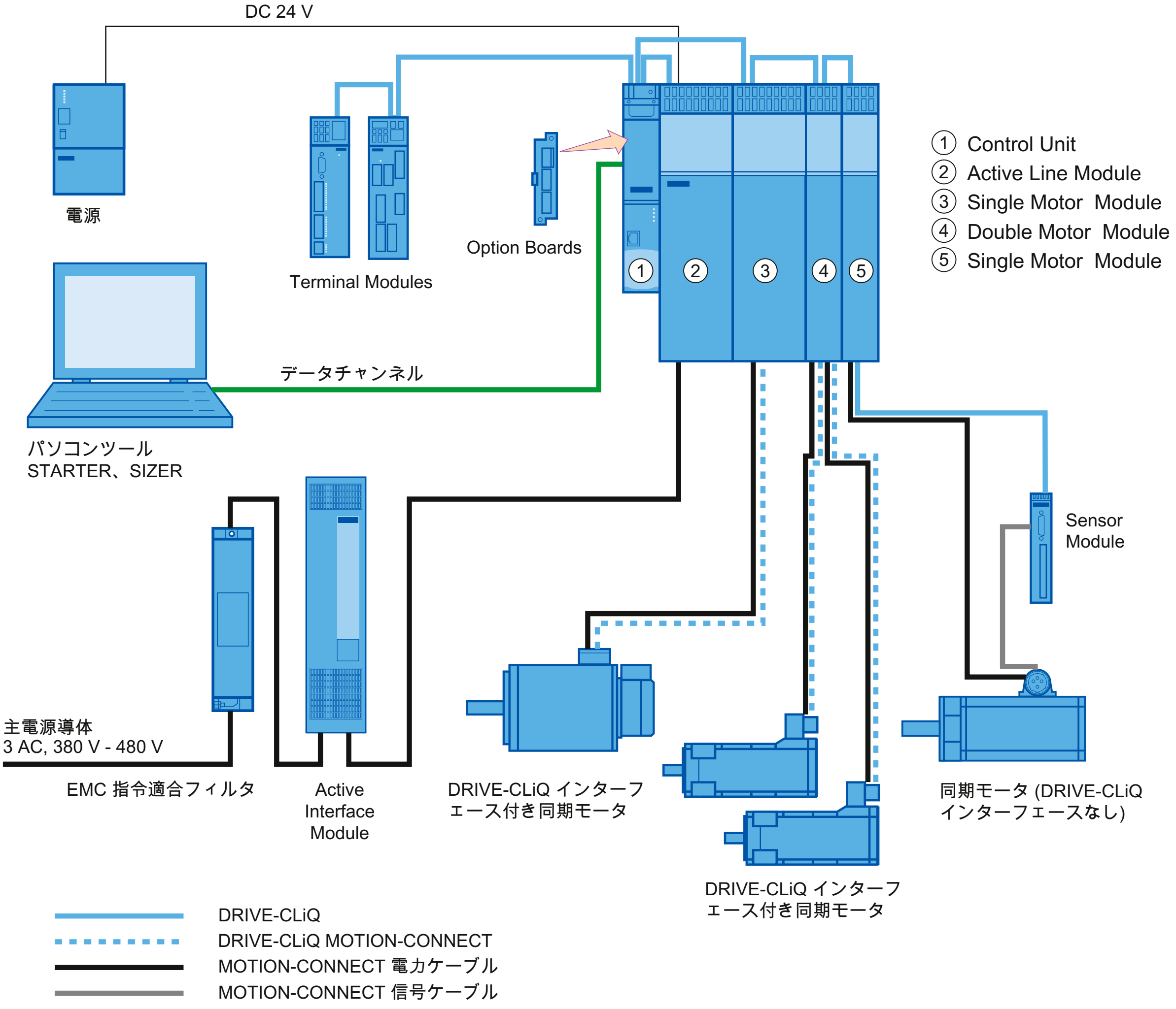


図 1-3 SINAMICS S120 システムの概要

先進のドライブタスクを実現するモジュラーシステム

SINAMICS S120 は広範囲な産業用途での複雑なドライブタスクに対応できるよう、モジュラー構造を採用しました。 多種多様な調和のとれた機器と機能から、要求仕様に最適なソリューションをフレキシブルに構築することができます。 高性能なエンジニアリングツール SIZER を用いることにより、最適なドライブ構成を容易に選択、決定することができます。

SINAMICS S120 は多種多様なモータと組み合わせて使用することができます。 トルクモータ、同期モータ、またはインダクションモータのみならず、回転モータ、リニアモータなど、これら全てのモータを SINAMICS S120 は最適にサポートしています。

集中制御方式のコントロールユニットによるシステムアーキテクチャ

SINAMICS S120 では、ドライブインテリジェンス機能は、閉ループ制御機能と共にコントロールユニットに組み込まれています。 これらのユニットは、ベクトル、サーボ、および V/f 制御モードでドライブを制御することができます。ドライブ上の全ての軸の他のインテリジェントドライブ機能に加え、速度およびトルク制御機能も実行します。制御軸間の接続を 1 台のコンポーネントで確立することができ、試運転ツール STARTER を使用して、マウスで容易にコンフィグレーションすることができます。

効率を向上させるための機能

- 基本機能 : 速度制御、トルク制御、位置決め機能
- インテリジェントな始動機能による停電復帰後の自動再始動
- ドライブシステムを運転環境に容易に適応させるためのドライブ関連 I/O の相互接続を含む BICO テクノロジー
- セーフティコンセプトを合理的に実現するための内蔵セーフティ機能
- 電源への望ましくない影響を防止し、制動エネルギーの電源系統への回生を可能にし、電源電圧の変動に対する高い安定性を保証する DC リンク定電圧制御 / 電源回生機能

DRIVE-CLiQ – SINAMICS コンポーネント間をつなぐデジタルインターフェース

SINAMICS S120 のコンポーネント (モータおよびエンコーダを含む) は DRIVE-CLiQ と呼ばれる専用のシリアルインターフェースで接続されます。 標準化されたケーブルとコネクタの採用により、異なる種類の部品点数が低減し、在庫保管コストが削減されます。 他社製モータや設備更新用途では、標準のエンコーダ信号を DRIVE-CLiQ 信号に変換するセンサモジュールを使用することができます。

全てのコンポーネントに電子銘板

SINAMICS S120 ドライブシステムの重要なデジタルリンクコンポーネントは、全てのコンポーネントに内蔵されている電子銘板です。これにより、全てのドライブコンポーネントを DRIVE-CLiQ 接続を介して自動識別することが可能となります。 結果として、試運転調整や機器の交換時にデータを手動で入力する必要はなくなり、それにより、ドライブの試運転調整を確実に行うことができるようになります。

この銘板にはその特定のコンポーネントに関する技術データが保存されています。 モータの場合、巻線の等価回路定数、モータ内蔵エンコーダの仕様などが保存されています。

技術データに加え、電子銘板には物流管理データ (メーカ ID、注文番号および製造番号) が保存されています。 この銘板データは現場またはリモートで電子的に呼び出すことができるので、機械で使用されている全てのコンポーネントを個別に識別することができ、保守・保全の省力化に貢献します。

1.4 SINAMICS S120 のコンポーネント

図 1-4　SINAMICS S120 コンポーネントの概要

システムコンポーネント

- ヒューズ、コンタクタ、リアクトルやフィルタなどの電源入/切と EMC の要求事項を満たすための電源側配電機器
- DC リンクへ電源供給をするラインモジュール
- DC リンク電圧を安定化させるための DC リンクコンポーネント (オプション)
- DC リンクから受電し、接続されたモータに電力を供給し、インバータとして動作するモータモジュール

SINAMICS S120 で要求される機能を実行するには、更に以下が必要となります。

- 全ての軸でドライブ機能とテクノロジー機能を処理するコントロールユニット
- 機能を拡張し、エンコーダや信号処理用に異なるインターフェースを提供するオプションのシステムコンポーネント

SINAMICS S120 のコンポーネントは制御盤内に取り付けて使用するためのものです。これらのコンポーネントには以下の特徴があります。

- 取り扱いが容易で、取り付けおよび配線が簡単
- EMC の要求事項に適合し、信頼性の高いケーブル配線
- 標準化されたデザインとシームレスな統合

注記

制御盤内の取り付け位置

SINAMICS S120 コンポーネントは、制御盤内で常に垂直に取り付けなければなりません。 他の許容される取り付け場所は、それぞれのコンポーネントの説明に記載されています。

ブックサイズ

ブックサイズユニットは、多軸アプリケーション用に最適化されており、サイドバイサイドに隙間なく並べて取り付けます。 共通 DC リンクへの接続用の回路が内蔵されています。

ブックサイズには様々な冷却オプションが用意されています。

- 内部空冷式
- 外部空冷式
- コールドプレート冷却式
- 液冷式

ブックサイズコンパクト

ブックサイズコンパクトは、ブックサイズのあらゆる特長を持ち合わせ、全体の高さを更に低くし、過負荷耐量を拡大した上で、ブックサイズと同じ性能を提供します。 そのため、ブックサイズコンパクトは、ハイダイナミック特性が要求されかつ設置条件が厳しいマシンへの組み込みに特に適しています。

ブックサイズコンパクトには以下の冷却オプションが用意されています。

- 内部空冷式
- コールドプレート冷却式

1.4.1 ラインモジュールの概要

ラインモジュールは、モータモジュールに給電するために使用される接続された定格電圧から直流電圧を生成します。

全てのベーシックラインモジュール、アクティブラインモジュールおよび 16 kW、36 kW、55 kW のスマートラインモジュールには、コントロールユニットと通信するための DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されています。5 kW と 10 kW のスマートラインモジュールは、端子経由でコントロールユニットと接続しなければなりません。

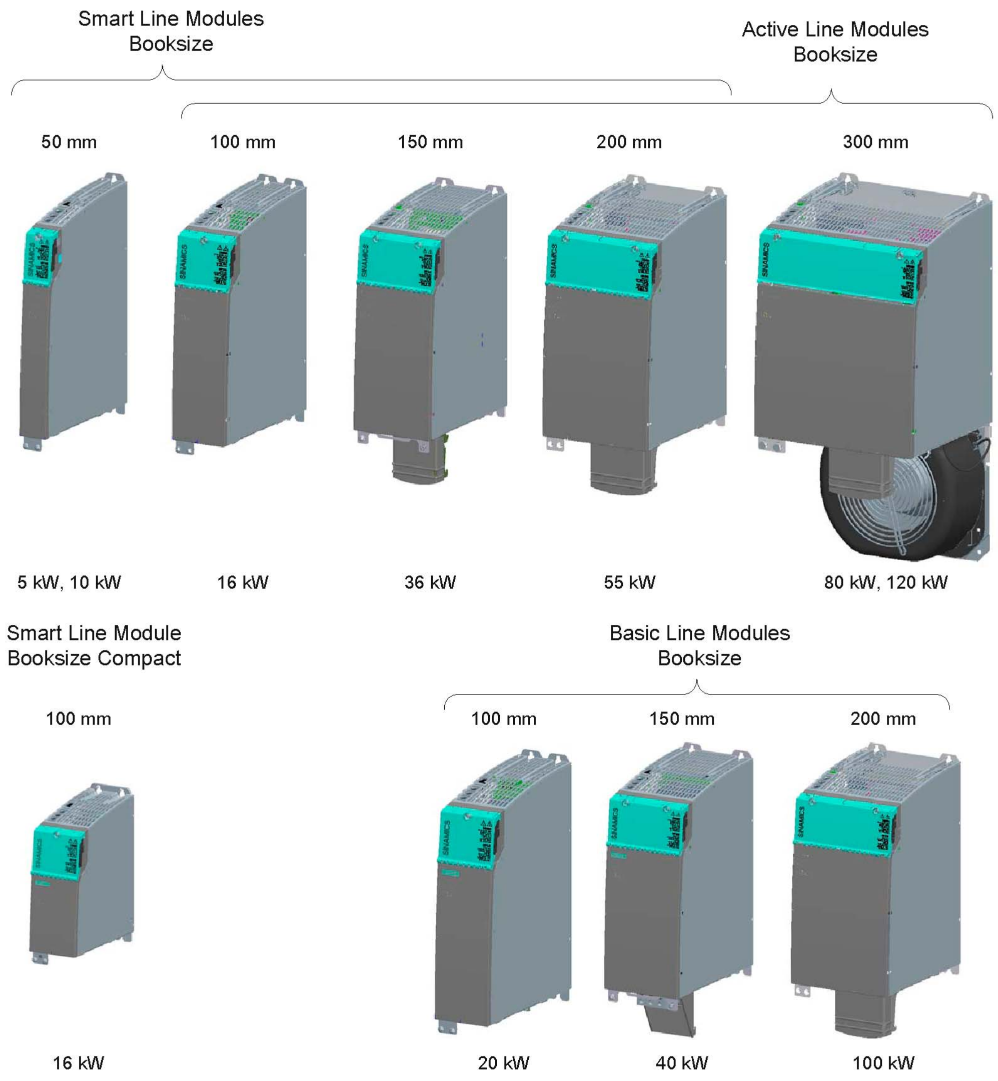


図 1-5　ラインモジュールの概要

ラインモジュールの一般的な特徴

- 接続電圧 : 3 AC 380 V –10% (-15% < 1 分) ～ 3 AC 480 V +10% (47 ～ 63 Hz)
- TN、TT、IT 配電系統に対応
- 内部 / 外部空冷式
- 液冷式およびコールドプレート冷却式

- 予備充電時の短絡 / 地絡保護
- DC リンクおよび制御電源接続用バスバーを内蔵
- ステータスおよび診断表示用の LED を内蔵

アクティブラインモジュールの特徴

- 定電圧制御された DC リンク電圧
- 電源回生機能
- 正弦波電流
- 電子銘板
- ドライブシステム内のコントロールユニットおよび / または他のコンポーネント間との通信用の DRIVE-CLiQ インターフェース
  - システム診断の統合
- 注文番号の末尾が 3 (6SL...-...3) の全てのアクティブラインモジュールの場合、DC リンクバスバーの出力回路は左右両側で接続が可能です。

スマートラインモジュールの特徴

- 非制御方式の DC リンク電圧
- 電源回生機能
- 方形波電流による電源回生
- 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール DC リンクバスバーの出力回路を左右両側に接続可能

ベーシックラインモジュールの特徴

- 非制御方式の DC リンク電圧
- 電源回生機能なし
- 全てのベーシックラインモジュールで、DC リンクバスバーの出力回路は左右両側に接続が可能です。

DC リンク予備充電頻度

ラインモジュールを使用した DC リンク静電容量の予備充電頻度は以下の式を用いて算出します。

$$\frac{\text{予備充電の数}}{\text{8分以内の操作}} = \frac{\text{最大許容DCリンク静電容量ラインモジュール}(\mu F\text{単位})}{\text{構成されたドライブグループの}\Sigma\text{DCリンク静電容量}(\mu F\text{単位})}$$

各モジュールの DC リンク静電容量は該当の技術仕様に記載されています。

1.4.2 モータモジュールの概観

「ブックサイズ」の SINAMICS S システムのモータモジュールはインバータです。 調整された電圧で可変周波数により利用可能な接続されたモータの DC リンクからエネルギーを生成します。 制御情報はコントロールユニットで生成され、DRIVE-CLiQ を介して各モータモジュールに伝送されます。

タイプ (シングルまたはダブル) により、各モータモジュールにはモータのエンコーダ検出器 (センサモジュール) を接続するための DRIVE-CLiQ インターフェースが 1 つまたは 2 つ搭載されています。

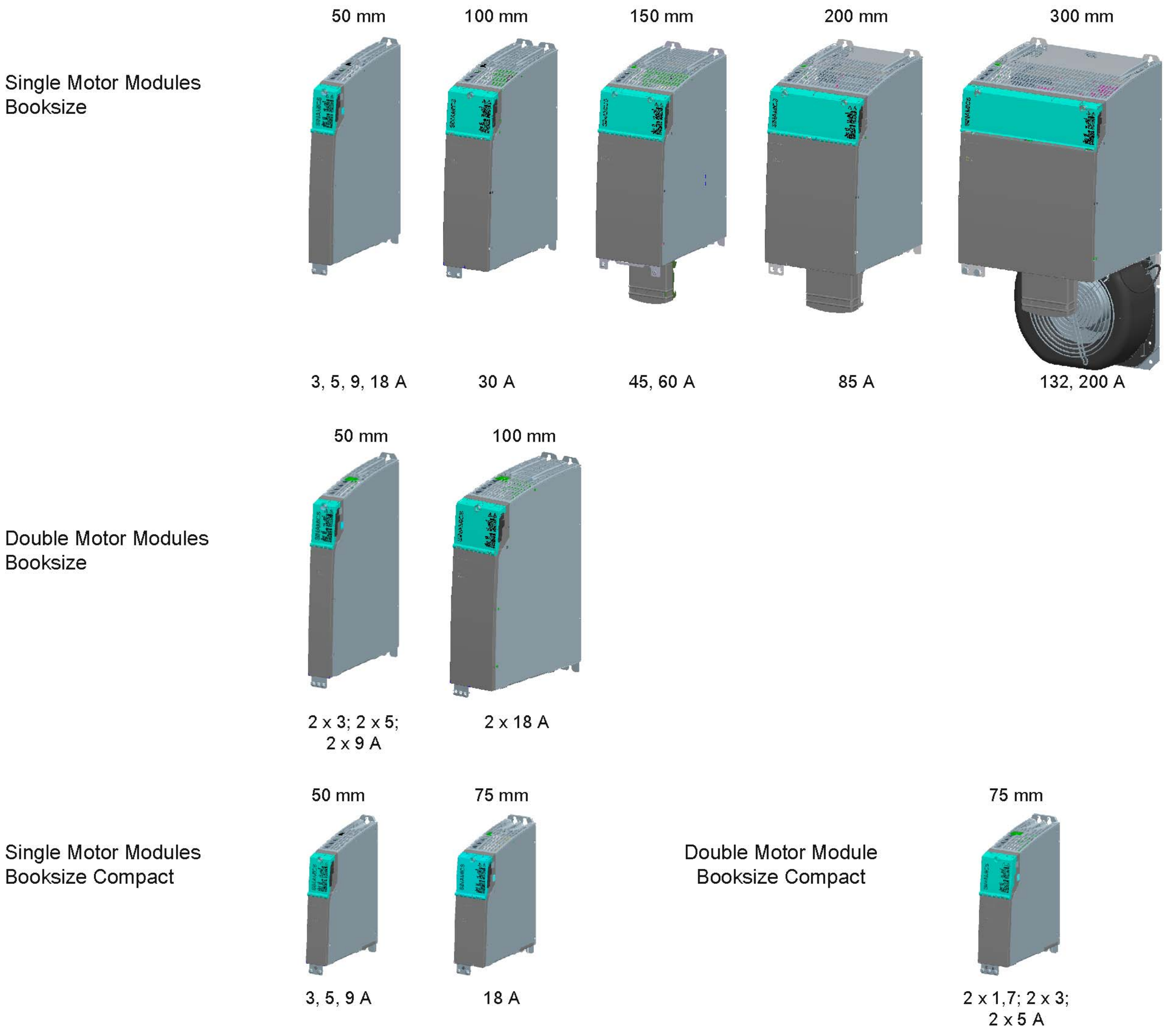


図 1-6　　モータモジュールの概観

モータモジュールの特徴

- 3 A ～ 200 A のシングルタイプ
- 1.7 A ～ 18 A のダブルタイプ
- 内部 / 外部空冷式
- 液冷式およびコールドプレート冷却式
- 短絡 / 地絡保護
- DC リンクおよび制御電源接続用バスバーを内蔵
- 「安全モータブレーキ制御機能」を内蔵

- 電子銘板
- LED による運転および故障ステータス表示
- ドライブシステム内のコントロールユニットおよび / または他のコンポーネント間との通信用の DRIVE-CLiQ インターフェース
  - システム診断の統合

1.5 システムデータ

技術仕様

別途指定している場合を除き、以下に記載されている技術仕様は SINAMICS S120 ブックサイズドライブシステムのコンポーネントに適用されます。

電気的仕様	
電源電圧	3 相 380 V～480 V AC ±10% (-15% < 1 分)
電源周波数	47 Hz ～ 63 Hz
制御電源	DC 24 V -15/+20% 1)、保護特別低電圧 DVC A (PELV)
UL508C に準拠した短絡電流定格 SCCR (600 V まで)	• 1.1 kW ～ 447 kW : 65 kA • 448 kW ～ 671 kW : 84 kA • 672 kW ～ 1193 kW : 170 kA • ≧ 1194 kW : 200 kA
無線周波数妨害抑制 EN 61800-3 準拠	カテゴリー C2 (オプション) マニュアルに準拠したシステムバージョンの場合
過電圧カテゴリー	EN 61800-5-1 に準拠した III
汚染度	EN 61800-5-1 に準拠した 2

1) モータ保持ブレーキを使用している場合、ブレーキディスクのギャップ公差 (24 V ±10%) を考慮しなければならない場合があります。

モジュール	
ブックサイズのラインモジュール ● 最大許容電源電圧 ● 定格パルス周波数 (ブックサイズのアクティブラインモジュールの場合のみ)	 3 AC 480 V 8 kHz
ブックサイズのモータモジュール ● DC リンク電圧 ● 定格パルス周波数	 DC 510 ～ 720 V 4 kHz より高いパルス周波数の場合、相当する電流ディレーティング特性を考慮しなければなりません。

環境条件	
保護等級	EN 60529 に準拠した IP20 または IPXXB、 UL508 に準拠した開放型
電源回路の保護クラス 制御回路の保護クラス	I (保護接地端子付き) および III (保護特別低電圧 DVC A /PELV) EN 61800-5-1 に準拠
運転時許容冷媒温度 (空気) と設置場所標高	0 °C ～ +40 °C で設置場所標高 1000 m 以下ではディレーティングなし、 40 °C ～ +55 °C では、電流ディレーティング特性を参照。 設置場所標高 1000 m ～ 4000 m では、電流ディレーティング特性を参照。または 500 m ごとに 3.5 K の周囲温度の低減。
化学的活性物質 ● 運搬用梱包での長期保管時 ● 運搬用梱包での運搬時 ● 運転時	 EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1C2 EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2C2 EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3C2

環境条件	
生物学的環境条件 ● 運搬用梱包での長期保管時 ● 運搬用梱包での運搬時 ● 運転時	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1B1 EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2B1 EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3B1
振動性の負荷 ● 運搬用梱包での長期保管時 ● 運搬用梱包での運搬時 ● 運転時	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1M2 EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2M3 試験値 : 周波数範囲 : 10 Hz ～ 58 Hz 定振幅 = 0.075 mm 周波数範囲 : 58 Hz ～ 200 Hz 定加速度 (1 g)
衝撃 ● 運搬用梱包での長期保管時 ● 運搬用梱包での運搬時 ● 運転 ブックサイズ、ブックサイズコンパクト	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1M2 EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2M3 試験値 : 15 g / 11 ms
気候的環境条件 ● 運搬用梱包での長期保管時 ● 運搬用梱包での運搬時 ● 運転時	EN 60721-3-1 に準拠したクラス 1K4 温度 -25 ℃ ～ +55 ℃ EN 60721-3-2 に準拠したクラス 2K4 温度 -40 ℃ ～ +70 ℃ EN 60721-3-3 に準拠したクラス 3K3 温度 +0 ℃ ～ +40 ℃ 相対空気湿度 5% ～ 90% オイルミスト、ソルトミスト、氷結、結露、滴下、噴霧、散水および水の噴流は許可されません

認証	
適合宣言書	CE (低電圧指令と EMC 指令)
認証	cULus cURus

1.6 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング係数

ラインモジュールおよびモータモジュールは、周囲温度 40 °C、設置場所の最大高度が海抜 1000 m、関連して指定されたパルス周波数で動作するように設計されています。

海面より高い高度では、気圧および空気密度が低下します。これらの高度では、同量の空気に同じ冷却効果がなく、2 つの導電体間のエアギャップの絶縁可能な電圧のレベルは低下します。 気圧の標準値は以下の表にまとめられています。

表 1- 1　　様々な設置場所の高度別気圧

設置場所の海抜高度 [m]	0	2000	3000	4000	5000
気圧 [kPa]	100	80	70	62	54

40 °C を超える周囲温度でモジュールが動作する場合、出力電流を低減しなければなりません (それぞれのモジュールのためのディレーティング特性を参照)。 55 °C を超える周囲温度は許容されません。

2000 m までの高度の設置場所では、EN 60664-1 に準拠したサージ電圧カテゴリ III のサージ電圧を、機器内部のエアギャップが絶縁することがあります。設置場所の高度が 2000 m を超える場合、ラインモジュールは絶縁トランスを介して接続しなければなりません。 絶縁トランスは、電源内のサージ電圧カテゴリ III のサージ電圧を、パワーモジュールの電源端子でのサージカテゴリ II の電圧にサージするために、低減させます。そして、それにより、ユニット内部のエアギャップに対する許容電圧値に適合させます。二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

1.7 規格

注記

以下の表に記載された規格には拘束力がなく、すべてを網羅しているというものではありません。 記載された規格は製品の保証された特性を示すものではありません。

適合宣言書に記載された内容にのみ拘束力があるとされます。

表 1- 2 基本的なアプリケーション関連の規格 : EN、IEC/ISO、DIN、VDE

規格*	標題
EN 1037 ISO 14118 DIN EN 1037	機械の安全性 ; 予期しないモータの起動の回避
EN ISO 9001 ISO 9001 DIN EN ISO 9001	品質管理システム - 要件
EN ISO 12100-x ISO 12100-x DIN EN ISO 12100-x	機械の安全性 ; 設計のための一般ガイドライン ; パート 1 : 基本用語、方法論 パート 2 : 技術原則および仕様
EN ISO 13849-x ISO 13849-x DIN EN ISO 13849-x	機械の安全性 ; 制御システムのセーフティ関連部 ; パート 1 : 設計のための一般原則 パート 2 : 検証
EN ISO 14121-1 ISO 14121-1 DIN EN ISO 14121-1	機械の安全性 - リスクアセスメント ; パート 1 : ガイドライン
EN 55011 CISPR 11 DIN EN 55011 VDE 0875-11	産業用、科学用および医療用高周波機器 (ISM 機器） - 無線周波数妨害 - リミット値および測定技術

規格*	標題
EN 60146-1-1 IEC 60146-1-1 DIN EN 60146-1-1 VDE 0558-11	半導体インバータ ; 一般要件および電源転流インバータ ; パート 1-1 : 基本要件の定義
EN 60204-1 IEC 60204-1 DIN EN 60204-1 VDE 0113-1	機械設備の電気機器 ; パート 1 : 一般要求事項
EN 60228 IEC 60228 DIN EN 60228 VDE0295	ケーブルおよび絶縁線用導体
EN 60269-1 IEC 60269-1 DIN EN 60269-1 VDE 0636-1	低電圧ヒューズ ; パート 1 : 一般要求事項
IEC 60287-1 ～ -3	ケーブル - 電流容量の計算 パート 1 : 電流容量の計算式 (100 % 負荷係数) および損失の計算 パート 2 : 熱抵抗 - パート 3 : 運転条件に関する主要セクション
HD 60364-x-x IEC 60364-x-x DIN VDE 0100-x-x VDE 0100-x-x	公称電圧 1000 V までの電機設備の据え付け ; パート 200 : 定義 パート 410 : 安全性の保護、感電に対する保護 パート 420 : 安全性の保護、温度効果に対する保護 パート 430 : 過電流に対するケーブルおよび導体の保護 パート 450 : 安全性の保護、不足電圧に対する保護 パート 470 : 安全性の保護、セーフティ機能 (に関する保護) の使用 パート 5xx : 電気機器の選定および据え付け パート 520 : 配線システム パート 540 : 接地、保護導体、等電位ボンディング導体 パート 560 : 安全用電機機器

規格*	標題
EN 60439 IEC 60439 DIN EN 60439 VDE 0660-500	低圧配電機器 ; パート 1 : 型式試験および部分的型式試験の組み立て
EN 60529 IEC 60529 DIN EN 60529 VDE 0470-1	ハウジングによる国際保護等級 (IP コード)
EN 60721-3-x IEC 60721-3-x DIN EN 60721-3-x	環境条件の分類 パート 3-0 : 環境パラメータの分類およびその重大度 ; 概要 パート 3-1 : 環境パラメータの分類とその重大度、長期保存 パート 3-2 : 環境パラメータの分類とその重大度、輸送 パート 3-3 : 環境パラメータの分類とその重大度、固定使用、風雨からの保護
EN 60947-x-x IEC 60947 -x-x DIN EN 60947-x-x VDE 0660-x	低圧配電機器
EN 61000-6-x IEC 61000-6-x DIN EN 61000-6-x VDE 0839-6-x	電磁両立性 (EMC) パート 6-1 : 汎用基準 ; 住宅用、商業用および軽工業環境用耐性 パート 6-2 : 汎用基準 ; 産業環境用耐性 パート 6-3 : 汎用基準 ; 住宅用、商業用および軽工業環境の排気に関する汎用基準 パート 6-4 : 汎用基準 ; 産業環境のノイズに関する汎用基準
EN 61140 IEC 61140 DIN EN 61140 VDE 0140-1	感電に対する保護 ; 据え付けおよび装置のための共通側面
EN 61800-2 IEC 61800-2 DIN EN 61800-2 VDE 0160-102	可変速電動ドライブシステム ; パート 2 : 一般要件 − 低電圧可変速電動 AC ドライブシステムの定格仕様

規格*	標題
EN 61800-3 IEC 61800-3 DIN EN 61800-3 VDE 0160-103	可変速電動ドライブシステム； パート 3 : EMC - 要件および特定の試験方法
EN 61800-5-x IEC 61800-5-x DIN EN 61800-5-x VDE 0160-105-x	可変速電動ドライブシステム； パート 5 : 安全要件； メインセクション 1 : 電気、熱およびエネルギー要件 メインセクション 2 : 機能的安全要件
EN 62061 IEC 62061 DIN EN 62061 VDE 0113-50	機械の安全性； セーフティ関連の電気、電子、およびプログラマブル電子制御システムの機能的安全性
UL 50 CSA C22.2 No. 94.1	電気機器の筐体
UL 508 CSA C22.2 No. 142	産業用制御機器 プロセス制御機器
UL 508C CSA C22.2 No. 14	電力変換機器 産業用制御機器

* 記載された規格の技術要件は、必ずしも同一ではありません。

電源接続および電源側配電機器 2

2.1 はじめに

ブックサイズの SINAMICS S120 ドライブシリーズを電源に接続するために、以下のコンポーネントを使用してください。

- 電源遮断器 (アクティブラインモジュール、ベーシックラインモジュール、スマートラインモジュール用)
- 過電流保護機器 (ヒューズまたは電源遮断器)
- ラインコンタクタ (ガルバニ絶縁に必要)
- EMC 指令適合フィルタ (オプション)
- AC リアクトル (常に必要)

以下の EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルシリーズが使用可能です。

- EMC 指令適合フィルタの種類
  - AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ
  - ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
  - スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ
- AC リアクトルの種類
  - アクティブラインモジュール用の AC リアクトル
  - スマートラインモジュール用ラインリアクトル
  - ベーシックラインモジュール用ラインリアクトル

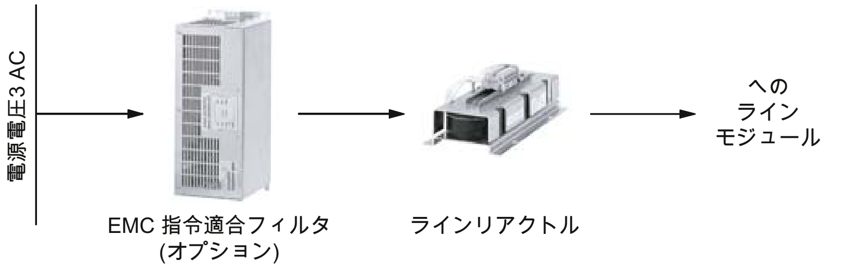


図 2-1　　概要図、ラインフィルタとラインリアクトルのライン接続

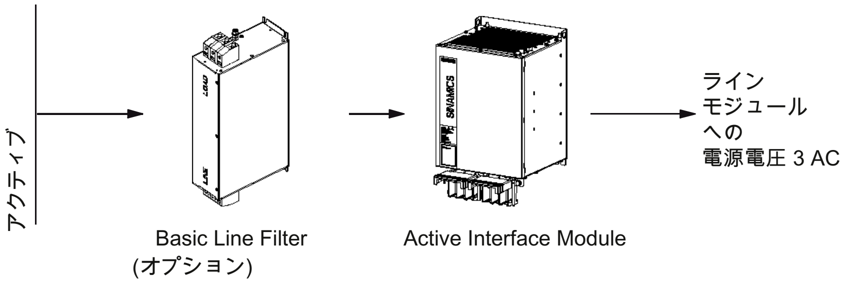


図 2-2　　概要図、アクティブインターフェースモジュールとのライン接続

2.2 電源遮断器に関する情報

アクティブラインモジュール、ベーシックラインモジュールおよびスマートラインモジュール用の電源遮断器

電源遮断機は、電源システムからドライブ装置を適切に遮断するために必要です。 機械設備の電気機器の電源遮断機はこの目的のために使用できます。 電源遮断機は、機械設備の電気機器に関する国際規格 IEC 60204-1、セクション 5.3 の要件に適合するように選定してください。 選定時には、技術仕様および電気機器に接続される他の負荷を考慮してください。

通知
電源遮断器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に電源回生機能付きのパワーユニットの端子 3(EP +24 V)および 4(EP M)をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

電源遮断器に必要なアクセサリは、メーカのカタログから選定してください。 カタログ PM21 および NC61 も合わせて参照してください。

2.3 ヒューズおよびサーキットブレーカによる過電流保護

故障が発生した場合にラインモジュールが受ける破損を限定するために、ケーブル / 過電流保護用にヒューズまたは (望ましくは) サーキットブレーカを使用してください。このために、gL 特性の NH、D、および DO タイプのヒューズ、または EN 60947 に準拠した適切なサーキットブレーカを使用することができます。

表 2- 1 アクティブラインモジュール用の推奨される LV HRC ヒューズ (gL) およびサーキットブレーカ

	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 KW
I_{rated} ヒューズ	35 A	80 A	125 A	160 A	250 A
ヒューズ	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132	3NA3 136	3NA3 144
サーキットブレーカ	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33	3VL3720-1DC33	3VL3725-1DC36

表 2- 2 スマートラインモジュール用の推奨される LV HRC ヒューズ (gL) とサーキットブレーカ

	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
I_{rated} ヒューズ	16 A	35 A	35 A	80 A	125 A
ヒューズ	3NA3 805	3NA3 814	3NA3 814	3NA3 824	3NA3 132
サーキットブレーカ	3RV1031-4BA10	3RV1031-4FA10	3RV1031-4FA10	3RV1041-4LA10	3VL2712-1DC33

表 2- 3 ベーシックラインモジュール用に推奨される LV HRC ヒューズ (gL) およびサーキットブレーカ

	20 kW	40 kW	100 kW
I_{rated} ヒューズ	63 A	100 A	250 A
ヒューズ	3NA3 822	3NA3 830	3NA3 144
サーキットブレーカ	3RV1041-4JA10	3VL2710-1DC33	3VL3725-1DC36

残余電流モニタ (RCM) と併用する場合、注文番号に以下の接尾辞が付記された「不足電圧トリップ」オプションが用意されているサーキットブレーカを使用してください。

...-2AJ0、AC 380 V ～ 415 V の場合

...-2AK0、AC 440 V ～ 480 V の場合

⚠危険

一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生する場合、規定時間内に設置された過電流保護機器をトリップさせることには適していないということを意味します。 TT 系統を使用する場合、過電流保護機器に加えて漏洩電流検知式サーキットブレーカ (「漏洩電流検知式サーキットブレーカ (RCD)」の章を参照) を使用することが理想的です。

電源容量が 55 kW を超え、広い範囲を網羅するシステムを備える電源装置では、TT 系統での運転のために、適切なサーキットブレーカに加え、残余電流モニタ (「残余電流モニタ (RCM)」の章を参照) を取り付けなければなりません。

⚠警告

過電流保護機器の選択

火災または感電の危険性を避けるために、故障発生時に装置の電源が十分に迅速に遮断されるように、過電流保護機器を選択してください。 十分に迅速に保護装置をトリップするためにそこの短絡電流が十分であるかどうか決定するため、設置場所で測定を行わなければなりません。 ループインピーダンスを測定し、想定される短絡電流を計算するだけでなく、EN 61557-3 に準拠した測定器を使用して、過電流保護機器の時間電流特性も比較する必要があります。

必要な中断時間が維持されない場合、二番目に小さな過電流保護機器を使用しなければなりません。

⚠警告

容量が大きすぎるヒューズは重度の危険や故障が発生する恐れがあるため、使用しないでください。

注記

機器は、$_{AC}$480 V までの電源系統に接続できます。これは、最大 65 kA の対称電流を供給できます (EN 60269-1 に準拠した「保護電流」)。

ヒューズのトリップ時間についての情報

ヒューズが適切な時に溶断するように、ループ抵抗だけでなく、接続されている電源トランス結線も、装置の接触電圧がヒューズにより許容溶断時間内に遮断されるという条件を確実に満たさなければなりません (EN 61800-5-1 2 版に準拠、以下の表を参照)。

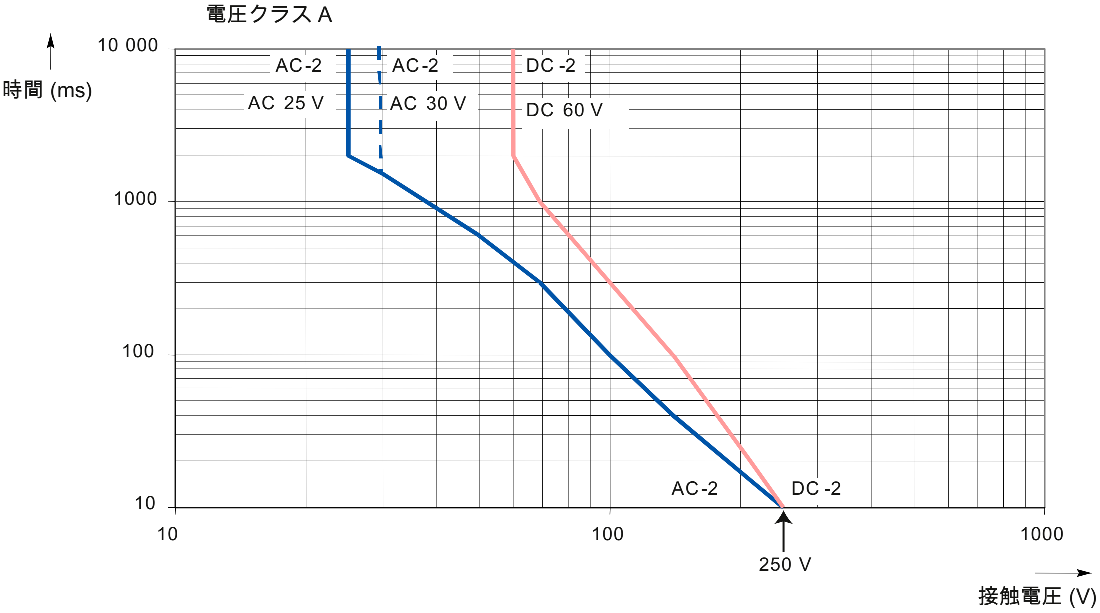


図 2-3　ヒューズの許容溶断時間

上に示す境界条件は、故障時の火災防止にも役立ちます。 これらの境界条件に適合しない場合は、漏洩電流トランスなどの追加対策を講じなければなりません。

ループ抵抗や短絡容量などのヒューズおよび布設条件は、制限曲線を超えないよう、互いに調和していなければなりません。 これにより、感電防止が保証されます。

2.4 漏洩電流保護装置を介した電源接続

過電流保護機器に加えて、交流 / 直流検出対応の漏洩電流保護装置 (タイプ B) を使用することができます。

⚠危険
唯一の保護手段として漏洩電流保護装置を使用することは許容されません。

通知
電源装置の短絡容量とループインピーダンスに関する電源条件が、故障発生時に、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップするようになっていない場合、漏洩電流保護装置を取り付ける必要があります。一般的に TT 系統はこの要件を満たさないため、この電源系統の場合は必ず漏洩電流保護装置を取り付けなければなりません。

2.4.1 漏電遮断器(RCD)

提供されている過電流保護機器に加えて、漏電遮断器(RCD)を使用することができます。

⚠危険
単独の漏電遮断器は、直接および間接の接触に対する保護の提供には使用できません。

⚠危険
一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生した場合に、規程時間内に過電流保護機器の TT 系統は取り付けられた過電流保護機器を動作させることには適していないということを意味します。 TT 系統を使用する場合、過電流保護機器に加えて、漏電遮断器を使用すると理想的です。

注記

漏電遮断器の操作は現在、36 kW までのラインモジュールでのみ可能です。

以下の事項に注意してください。

- 遅延トリッピング、交流/直流検出対応の漏電遮断器、タイプ B の使用のみが許容されます。
- 「選択型保護装置」の最大許容接地抵抗を遵守してください(定格差動電流 0.3 A の漏電遮断器の場合は最大で 83 Ω)。
- 電力駆動システムとマシンのアクセス可能な部分は、システムの保護接地導体に接続されます。
- ドライブグループのシールド付き電源ケーブルの合計長(モータケーブルは、ラインフィルタからラインモジュールの接続端子へのライン電源コンダクタを含む)は、350 m 未満にしてください。
- 接続時は、推奨されたラインフィルタだけを使用してください。
- 1 つの漏電遮断器のみ直列に接続できます(カスケード接続はできません)。
- ドライブグループの接続および切断するための開閉器（ディスコネクタユニット、コンタクタ）には、個々の主接点が閉じてから開くまでの間に最大 35 ms の遅延時間があります。

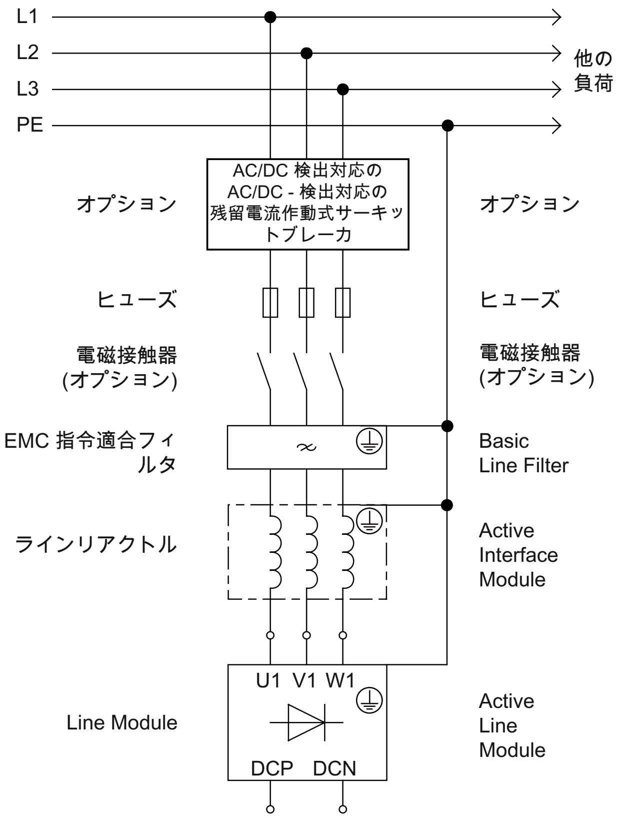


図 2-4　　漏電遮断器の接続

推奨

EN 61009-1 の 5SM シリーズ準拠の SIEMENS 切り替え選択型 AC/DC 感応漏電遮断器。(63 A の定格電流および 0.3 A の定格エラー電流用の補助ディスコネクタ(1 NC 接点 / 1 NO 接点)による 5SM3646-4 または 5SM3646-4+5SW3300 など(カタログ"BETA Modular Installation Devices - ET B1"を参照してください))

通知
交流電流検知タイプやパルス電流検知タイプの RCCB は、適していません。

2.4.2 漏電電流モニタ(RCM)

漏電電流モニタ(RCM)を適切なサーキットブレーカと組み合わせて使用すると、接地抵抗が高レベルの場合でも(たとえば、TT 系統など)、防火およびシステム保護が行えます。

⚠危険
漏電電流モニタは常に、適切なサーキットブレーカと組み合わせて使用する必要があります。

⚠危険
一般的に、TT 系統の高めのループインピーダンスは、絶縁故障が発生した場合に、規程時間内に過電流保護機器の TT 系統は取り付けられた過電流保護機器を動作させることには適していないということを意味します。 電源電力が 55 kW 以上の TT 系統および広いエリアに渡って拡張されている系統で操作する場合、適切なサーキットブレーカに加えて漏電電流モニタも設置する必要があります。

以下の事項に注意してください。

- 漏電電流が平滑な場合でも信頼性の高いトリッピングを保証するために、遅延トリッピング、交流/直流検出対応の RCM、タイプ B の使用のみが許容されます。
- 電力駆動システムとマシンのアクセス可能な部分は、システムの保護導体に接続されます。
- 保護導体は、測定電流トランスフォーマを介して配線してはいけません。配線した場合、保護機能が失われます。

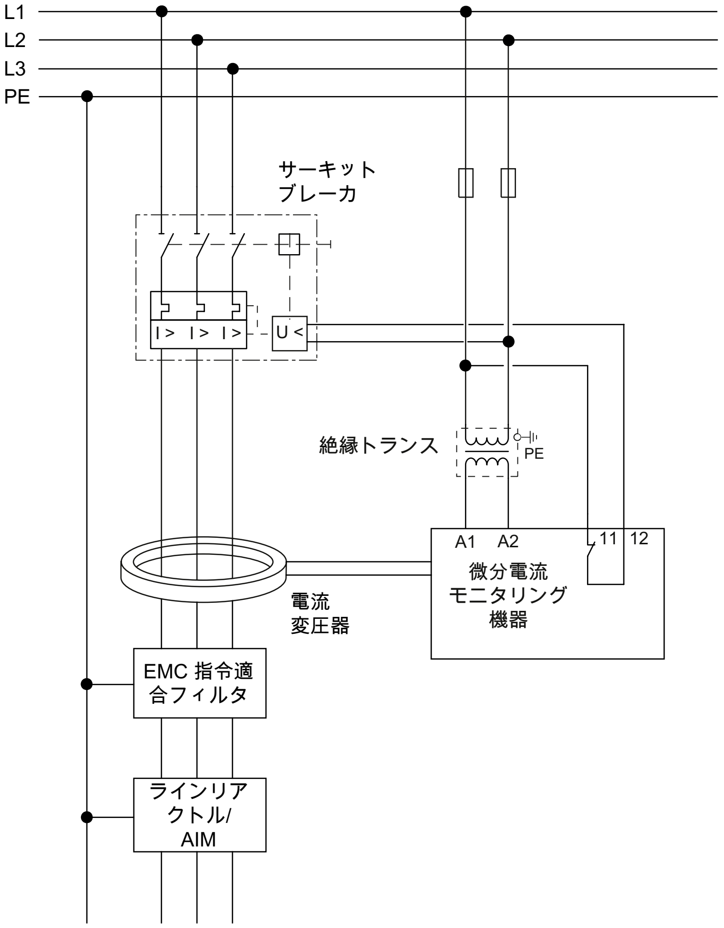


図 2-5　　漏電電流モニタの接続

推奨

- 交流/直流検出対応のベンダー残留電流モニタ RCMA471LY、測定電流トランスフォーマ W120B (120 mm)または W210B (210 mm)付き
- 熱過負荷リリース、短絡リリース、および不足電圧リリースを備えたサーキットブレーカ

2.5 過電圧保護

電源側のサージ電圧からユニットを保護するため、電源装置（メインスイッチの入力側）に過電圧保護回路を取り付けることを推奨します。 CSA C22.2 no. 14-05 の要件を満たすには、サージ電圧保護が必須となります。 Raycap 社から適切なサージキラーが発売されています。

2.6 ラインコンタクタ

電源からドライブ装置を遮断する必要がある場合は、ラインコンタクタが必要です。

コンタクタの選定時には、技術仕様に記載された特性値を考慮してください。 複数のケーブル選定をする際は、EN 60204-1 に準拠したケーブル布線、ケーブル束の係数、および周囲温度係数を考慮しなければなりません。

⚠注意
コンタクタは負荷状態時に開閉してはいけません。

注記

スイッチングによる過電圧を制限するには、コンタクタコイルに過電圧リミッタ (フリーホイールダイオードまたはバリスタなど) を接続しなければなりません。

コンタクタ制御にデジタル出力を使用する場合、デジタル出力の開閉容量を考慮しなければなりません。

2.7 EMC 指令適合フィルタ

EMC 指令適合フィルタは、AC リアクトルおよび一貫した EMC 指令に適合したシステムコンフィグレーションとの組み合わせで、ラインモジュールにより生成された導電性磁気放射を EN 61800-3 に準拠したリミット値に制限します。個別の EMC 指令適合フィルタ (カタログを参照) を SINAMICS S120 ドライブシリーズに使用しなければなりません。

通知
他の機器への妨害抑制には、追加の EMC 指令適合フィルタを使用しなければなりません。 相互干渉を防止するため、この EMC 指令適合フィルタを接地された電源側キャパシタと併用しないでください。 フィルタシリーズ B84144A*R120 (EPCOS 社製) の使用を推奨します。

注記

製品規格 EN 61800-3 に従い、定格条件に関連するノイズ抑制の整合性が提供されなければなりません。また、これは EU (EMC 指令) の法的要件の一つとなっています。 この規格に準拠するために、EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトルが必要です。他の種類のフィルタを使用すると、制限値の超過、共振、過電圧、そして、モータや他の装置に修復困難な損傷を与える場合があります。機械メーカは、ドライブ製品により駆動される機械に抑制エレメント (例 : EMC 指令適合フィルタ) が取り付けられており、 CE/EMC に準拠していることを確認してから、機械の出荷を承認しなければなりません。

SINAMICS S120 ドライブシステムでは、出力範囲に応じた EMC 指令適合フィルタが使用可能です。 これらの EMC 指令適合フィルタは、伝導性放射を低減する周波数帯が異なります。

以下に記載された EMC 指令適合フィルタは、ラインモジュールとの併用に使用可能です。

表 2- 4　　EMC 指令適合フィルタの概要

	注文番号
AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx
80 kW	6SL3000-0BE28-0DAx
120 kW	6SL3000-0BE31-2DAx
アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ	
16 kW	6SL3000-0BE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0BE25-5AAx
80 kW	6SL3000-0BE28-0AAx
120 kW	6SL3000-0BE31-2AAx
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
20 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
40 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
100 kW	6SL3000-0BE31-2DAx
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ	
5 kW	6SL3000-0HE15-0AAx
10 kW	6SL3000-0HE21-0AAx
16 kW	6SL3000-0BE21-6DAx
36 kW	6SL3000-0BE23-6DA1
55 kW	6SL3000-0BE25-5DAx

2.7.1 安全上の情報

⚠注意

EMC 指令適合フィルタは、TN 系統への直接接続にのみ適しています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm² 以上の Cu または 16 mm² 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。

⚠警告

入出力接続 / 端子は入れ替えないでください。

- LINE L1、L2、L3 への入力配線および
- LOAD L1´、L2´、L3´ (U、V、W) での AC リアクトルへの出力配線

これを遵守しない場合、EMC 指令適合フィルタが損傷することがあります。

⚠警告

機器の上下には、100 mm の冷却クリアランスを確保してください。 これにより、フィルタの熱過負荷を防止します。

⚠警告

EMC 指令適合フィルタは、「組み合わせオプション : AC リアクトルおよび EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されたコンポーネントと組み合わせてのみ使用することができます。

注意

本書に記載されている EMC 指令適合フィルタのみを使用してください。 それ以外の EMC 指令適合フィルタを使用すると電源高調波が発生し、同一電源から電源供給される他の機器が障害を受けたり、損傷したりすることがあります。

通知
該当するラインモジュールは、必ず、関連する AC リアクトルを介して、SINAMICS EMC 指令適合フィルタに接続してください。 その他の配電機器は SINAMICS EMC 指令適合フィルタの前段に接続してください (必要であればその他の機器に別の EMC 指令適合フィルタを使用)。 これを遵守しなければ、他の機器が障害を受けたり、損傷したりすることがあります。

通知
電源 / 負荷の接続を入れ替えてはいけません。

注記

高圧試験

システム内で交流電圧による耐圧試験を行う際は、正しい測定結果を得るために EMC 指令適合フィルタを回路から取り除いて実施してください。

2.7.2 アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

2.7.2.1 詳細

アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは、関連する EMC 規定に含まれる仕様に準拠して、伝導性電磁干渉を減衰させるように設計されています。 このフィルタは主に 150 kHz ～ 30 MHz の周波数帯で有効です。これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。

ベーシック EMC 指令適合フィルタは、16 kW、36 kW、および 55 kW のアクティブラインモジュール用の AC リアクトル、または 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW のアクティブラインモジュール用のアクティブインターフェースモジュールと組み合わせて使用できます。 EMC と互換性がある構造が使用される場合、以下に記載される電磁干渉カテゴリーが実装されます (「組み合わせオプション : AC リアクトルおよび EMC 指令適合フィルタ」の章も参照)。

アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタおよび AC リアクトル

- 16 kW、36 kW および 55 kW コンポーネント用の、最大 150 m (シールド付き) の総ケーブル長 1) EN 61800-3 カテゴリー C2
- 16 kW、36 kW および 55 kW コンポーネント用の、最大 150 m (シールド付き) の総ケーブル長 1) EN 61800-3 カテゴリー C3

アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタおよびアクティブインターフェースモジュール

- 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW のコンポーネント用の最大 350 m (シールド付き) の総ケーブル長 1) EN 61800-3 カテゴリー C2
- EN 61800-3、カテゴリー C3、最大総ケーブル長 1)、
  - 630 m (シールド付き)、16 kW および 36 kW コンポーネント用
  - 1000 m (シールド付き)、55 kW、80 kW および 120 kW コンポーネント用

ベーシック EMC 指令適合フィルタは、伝導性電磁干渉に関する CE 規格に適合させるために、以下の条件で使用してください。

- 機械 / 設備は産業用電力系統でのみ使用してください
- ベーシック EMC 指令適合フィルタは TN 系統への接続にのみ使用してください。それ以外では絶縁トランスが必要です
- アクティブラインモジュールと AC リアクトルと共にベーシック EMC 指令適合フィルタを使用する際、軸数 ≦ 12

注記

AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは認証 (有料) が必要です。

---

1) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールへの主電源導体

2.7.2.2 インターフェースの説明

概要

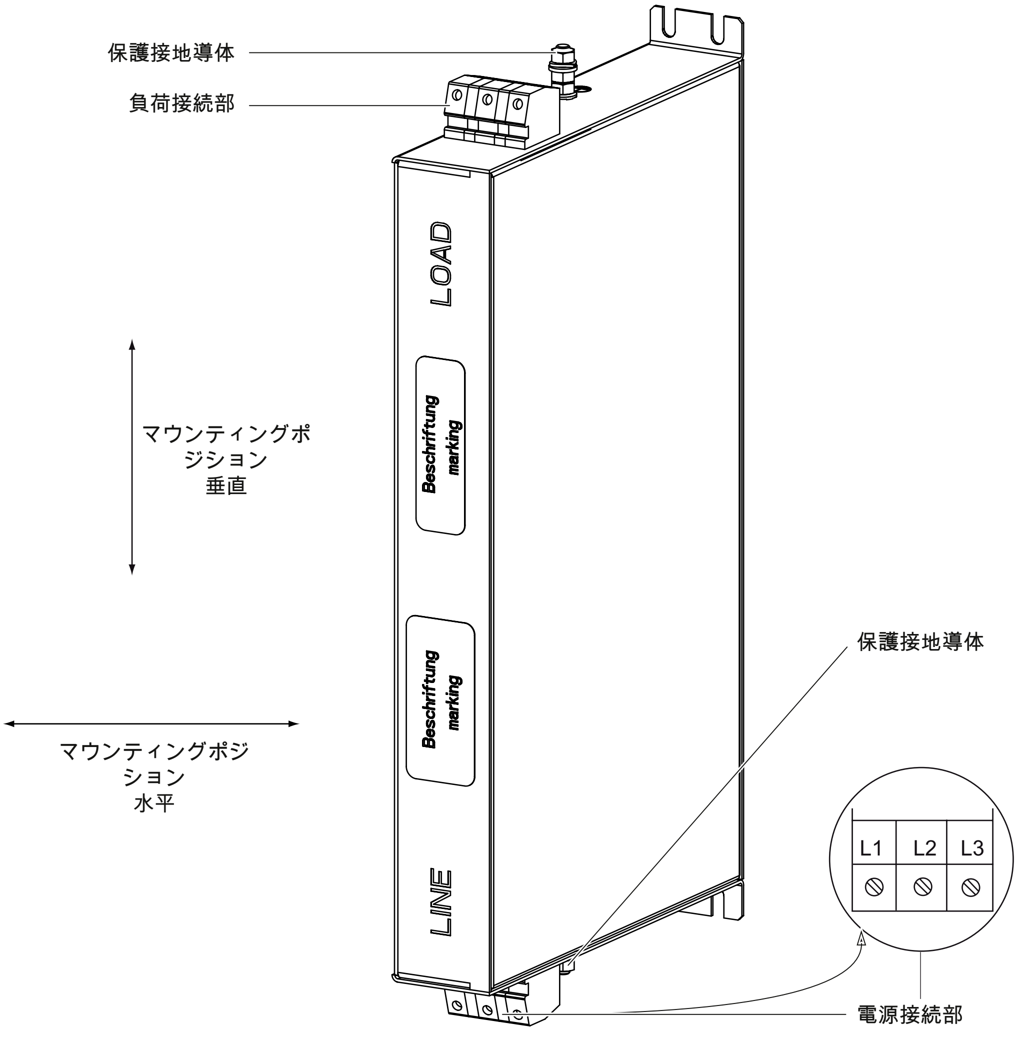


図 2-6 インターフェースの概要、アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ(例:16 kW)

上側または下側の PE ネジのどちらかを接続に使用することができます。 どちらか一方のネジは使用しません。 AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源 / 負荷接続部

表 2- 5　ラインおよび負荷接続、アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE25-5DAx	6SL3000-0BE28-0DAx	6SL3000-0BE31-2DAx
定格電力[kW]	16	36	55	80	120
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子: 10 mm² 3 極 1.5 - 1.8 Nm	ネジ端子: 35 mm² 3 極 3.2 - 3.7 Nm	ネジ端子: 50 mm² 3 極 6 - 8 Nm	ネジ端子: 95 mm²、 3 極 15 - 20 Nm	
負荷接続 L1´、L2´、L3´、					
接地接続部 1)	ネジスタッド M6/6 Nm	ネジスタッド M6/6 Nm	ネジスタッド M8/8 Nm	ネジスタッド M10/10 Nm	

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2.7.2.3 外形寸法図

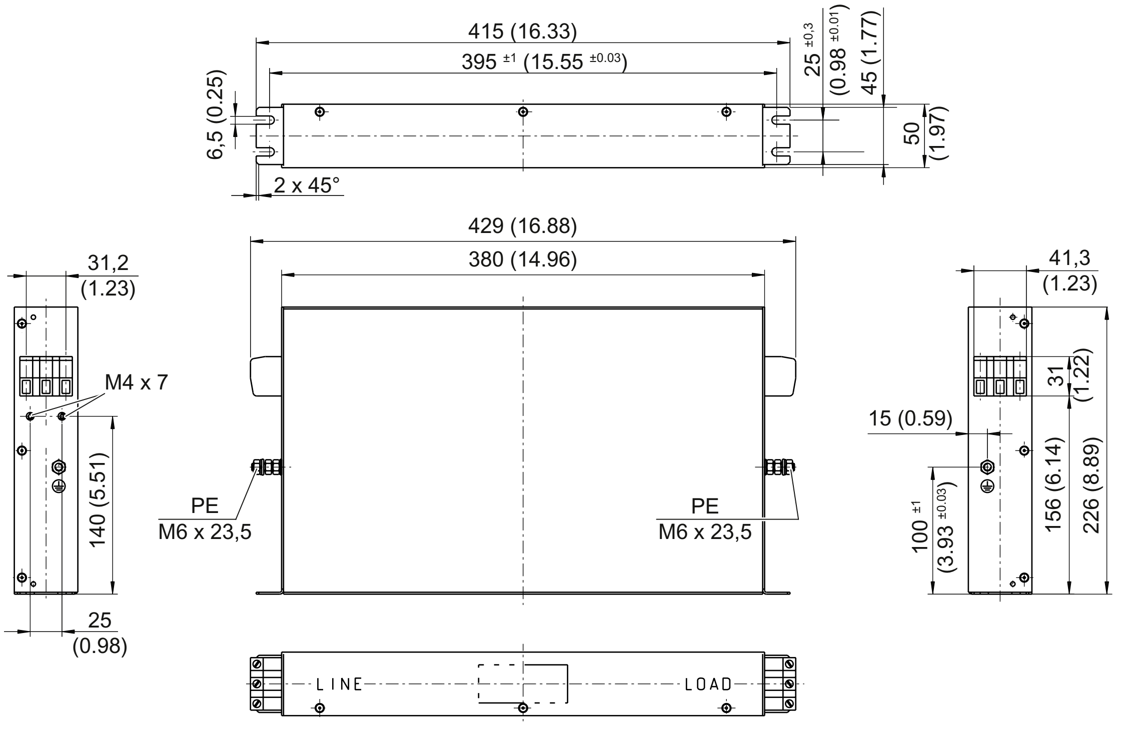


図 2-7　アクティブラインモジュール 16 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

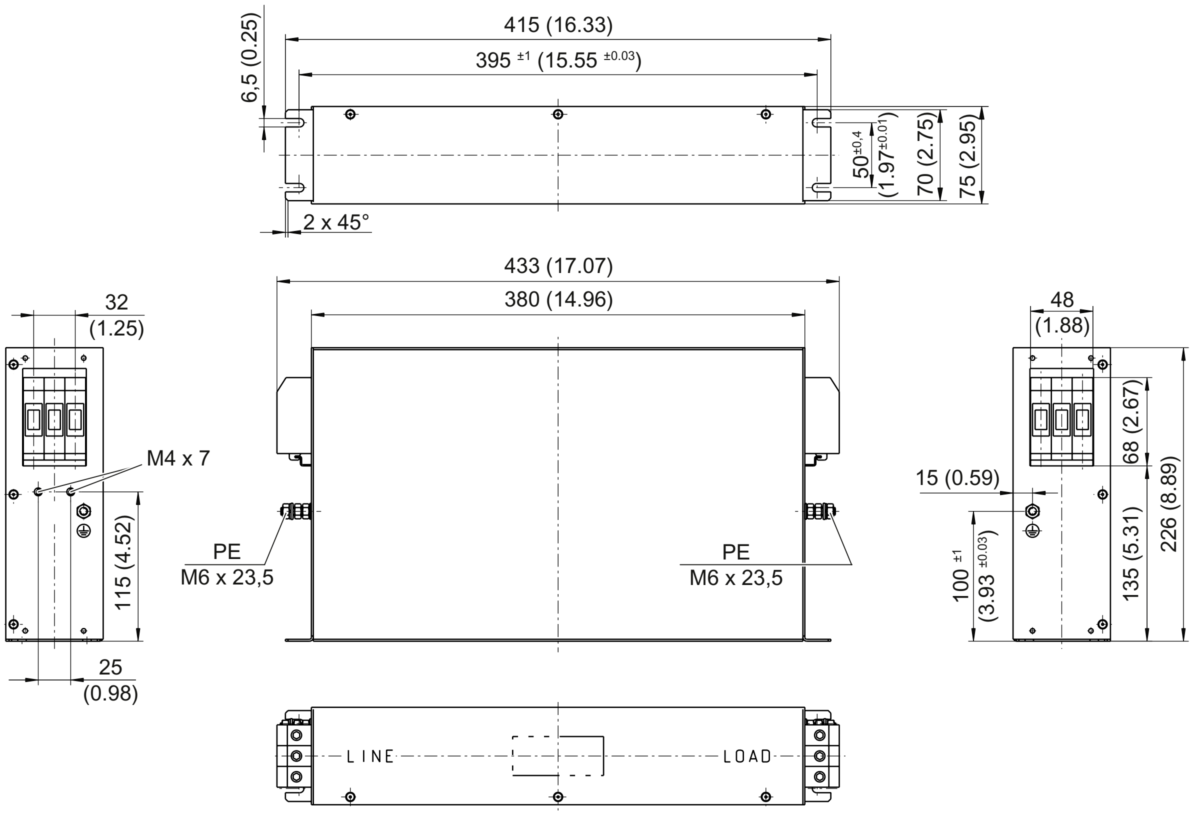


図 2-8　　アクティブラインモジュール 36 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

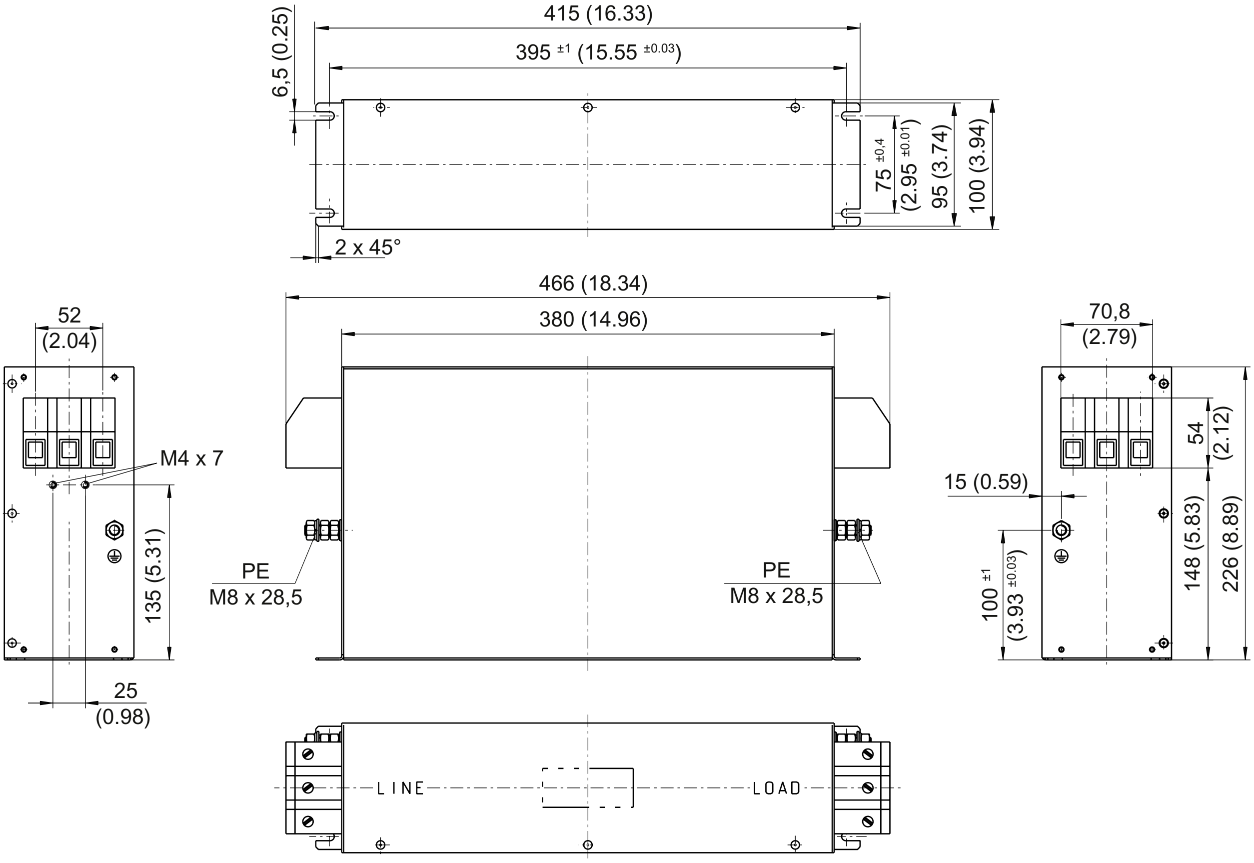


図 2-9　アクティブラインモジュール 55 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

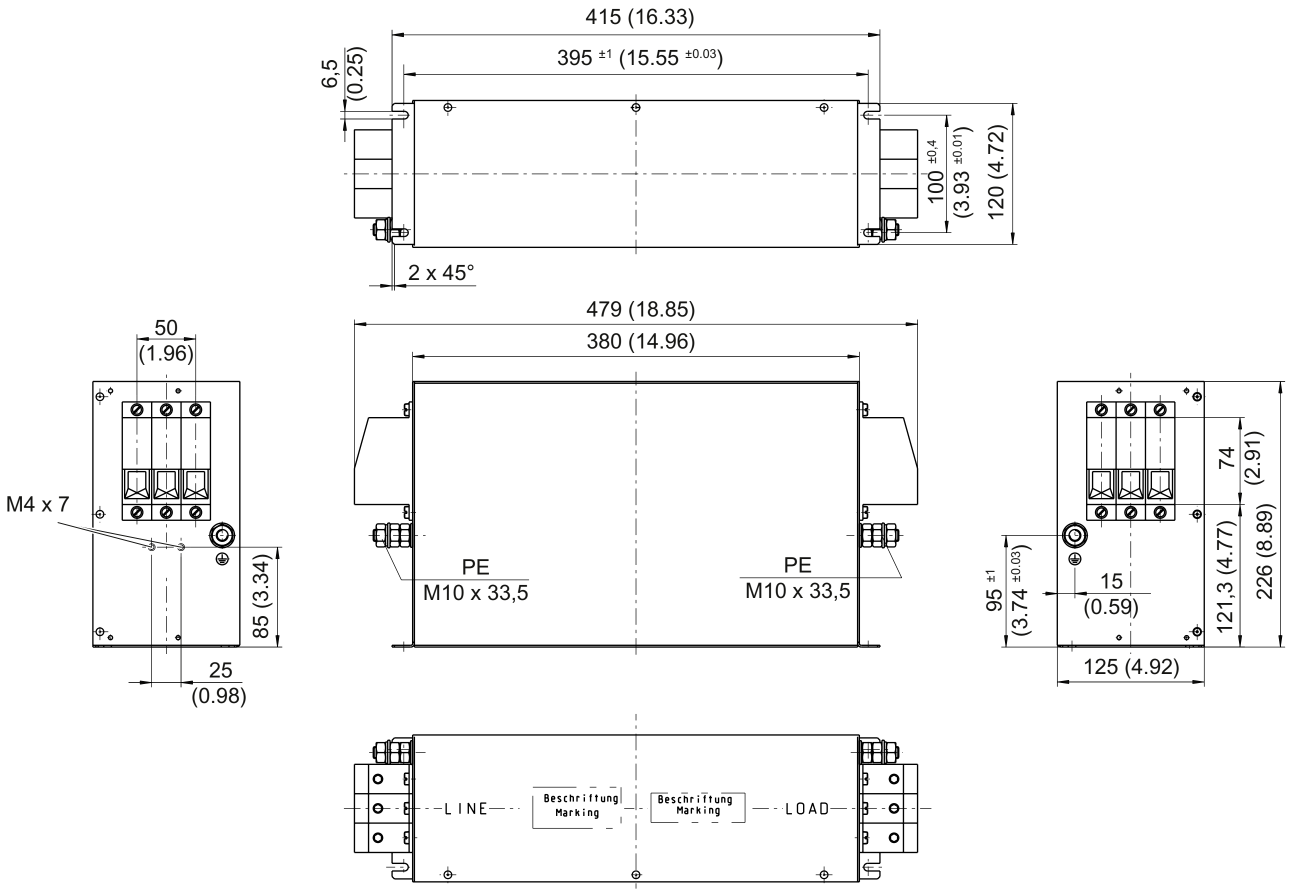


図 2-10　アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全ての寸法単位は mm および(inch)

2.7.2.4 技術データ

表 2- 6　アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタの技術仕様

	6SL3000 -	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE25-5DAx	0BE28-0DAx	0BE31-2DAx
定格出力	kW	16	36	55	80	120
接続電圧 : 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 AC 480 +10% 47～63 Hz				
定格電流	A_{AC}	36	74	105	132	192

	6SL3000 -	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE25-5DAx	0BE28-0DAx	0BE31-2DAx
電力損失 1)	W	16	26	43	56	73
重量	kg	5	7.5	11.5	17.5	18.5

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

2.7.3 アクティブラインモジュール用広帯域ラインフィルタ

2.7.3.1 詳細

アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタは、主に 150 kHz ～ 30 MHz の周波数帯で有効です。これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。 広帯域 EMC 指令適合フィルタは、2 kHz 以上の低周波の高調波も効率的に制限し、同一の電源系統に接続されている他の機器が障害を受けたり、損傷するのを防止します。その結果、これら EMC 指令適合フィルタの機能領域は拡張され、機器の設置場所と電源系統の特性 (例 : 電源インピーダンス) にそれほど制約されずに使用することができます。

広帯域 EMC 指令適合フィルタは、常にアクティブラインモジュール用の AC リアクトルと併用し、アクティブインターフェースモジュールとは併用しないでください。

アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタは、関連する AC リアクトルおよび EMC 準拠の構造と組み合わせて使用される場合、以下の妨害電圧カテゴリーを実装することができます (「組み合わせオプション : AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章を参照)。

- 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW のコンポーネント用の最大 350 m (シールド付き) の総ケーブル長 1) EN 61800-3 カテゴリー C2
- 16 kW、36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW のコンポーネント用の最大 350 m (シールド付き) の総ケーブル長 1) EN 61800-3 カテゴリー C2

1) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールへの主電源導体

2.7.3.2 インターフェースの説明

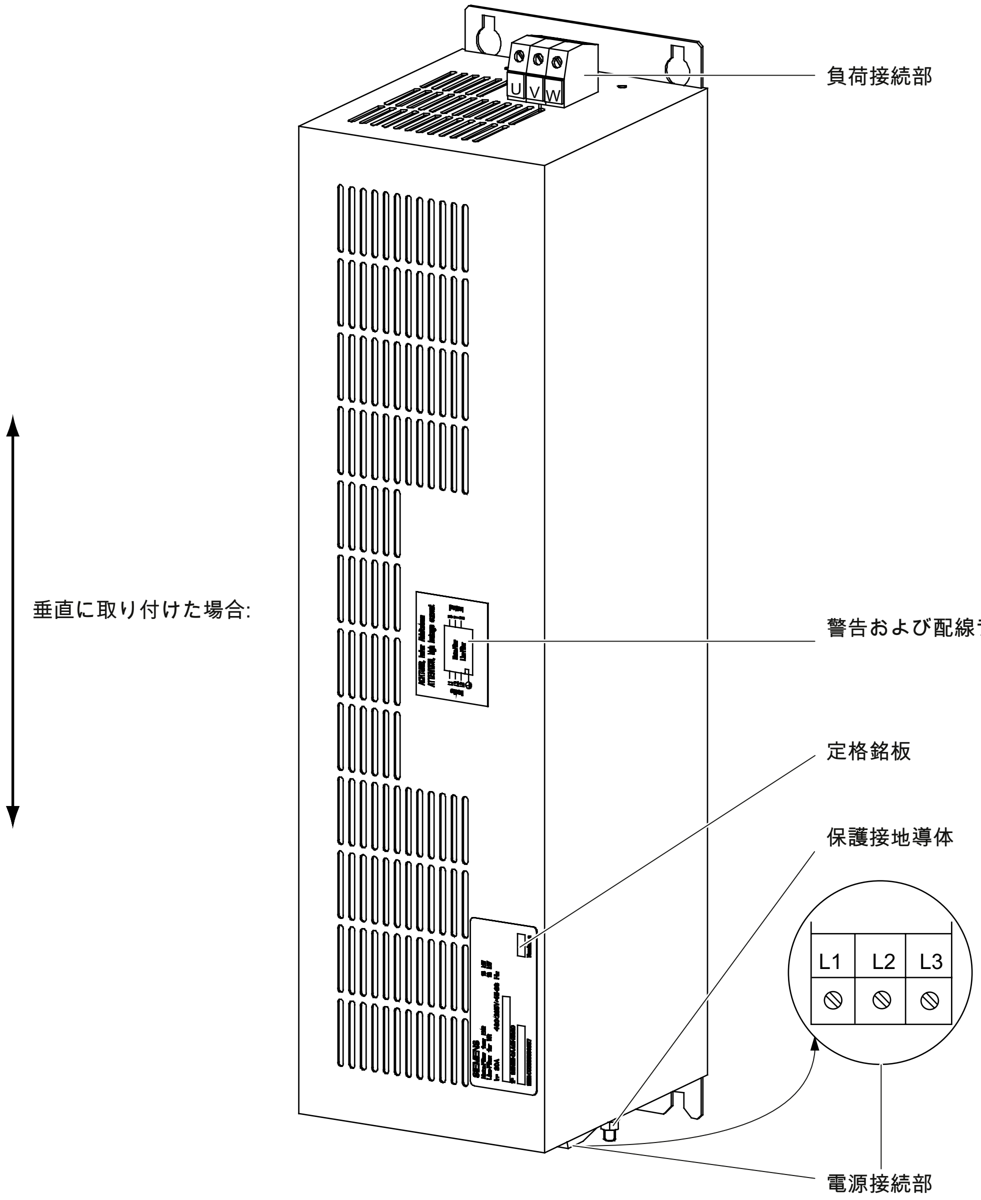


図 2-11 インターフェースの概要、アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ(例: 16 kW)

通知
このコンポーネントは、必ず、下部の電源端子に対して垂直に取り付けた状態で操作してください。

電源 / 負荷接続部

表 2- 7　ラインおよび負荷接続、アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ

<table>
<tr><th></th><th>6SL3000-0BE21-6AAx</th><th>6SL3000-0BE23-6AAx</th><th>6SL3000-0BE25-5AAx</th><th>6SL3000-0BE28-0AAx</th><th>6SL3000-0BE31-2AAx</th></tr>
<tr><td>定格電力[kW]</td><td>16</td><td>36</td><td>55</td><td>80</td><td>120</td></tr>
<tr><td>電源接続部
L1、L2、L3</td><td rowspan="2">ネジ端子:
10 mm^2 3 極
1.5 - 1.8 Nm</td><td rowspan="2" colspan="2">ネジ端子:
50 mm^2 3 極
6 - 8 Nm</td><td rowspan="2">ネジ端子
95 mm^2 3 極
M8/15 -20 Nm</td><td rowspan="2">接続端子
d = 11 mm
M10/25 Nm
注記:接触保護なし(EN 60529 に準拠した IP00B)</td></tr>
<tr><td>負荷接続
U、V、W</td></tr>
<tr><td>接地接続部 1)</td><td>ネジスタッド
M5/3 Nm</td><td>ネジスタッド
M8/13 Nm</td><td>ネジスタッド
M8/13 Nm</td><td>ネジスタッド
M8/13 Nm</td><td>ネジスタッド
M10/25 Nm</td></tr>
</table>

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2.7.3.3 外形寸法図

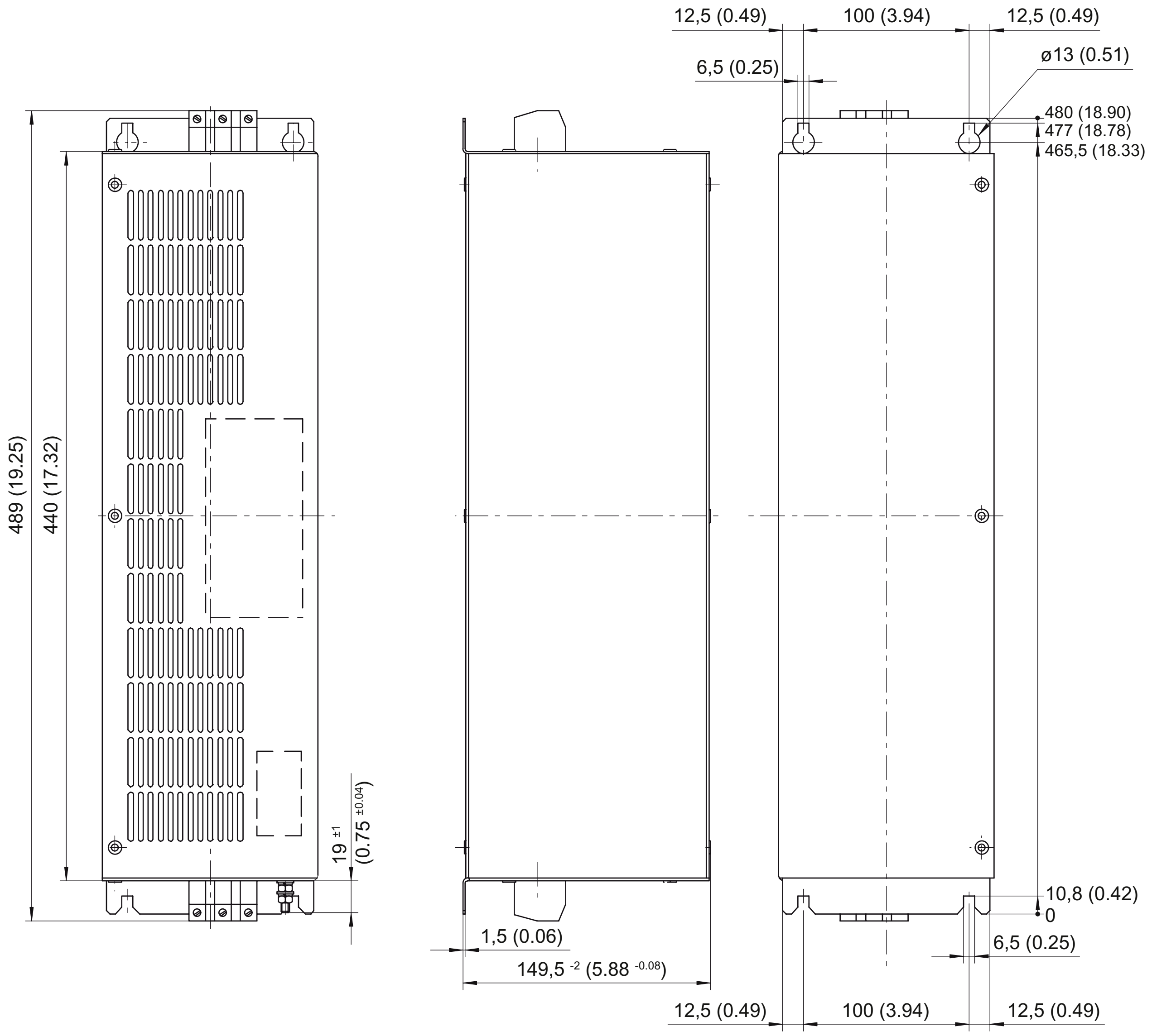


図 2-12　アクティブラインモジュール 16 kW 用の広帯域 EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

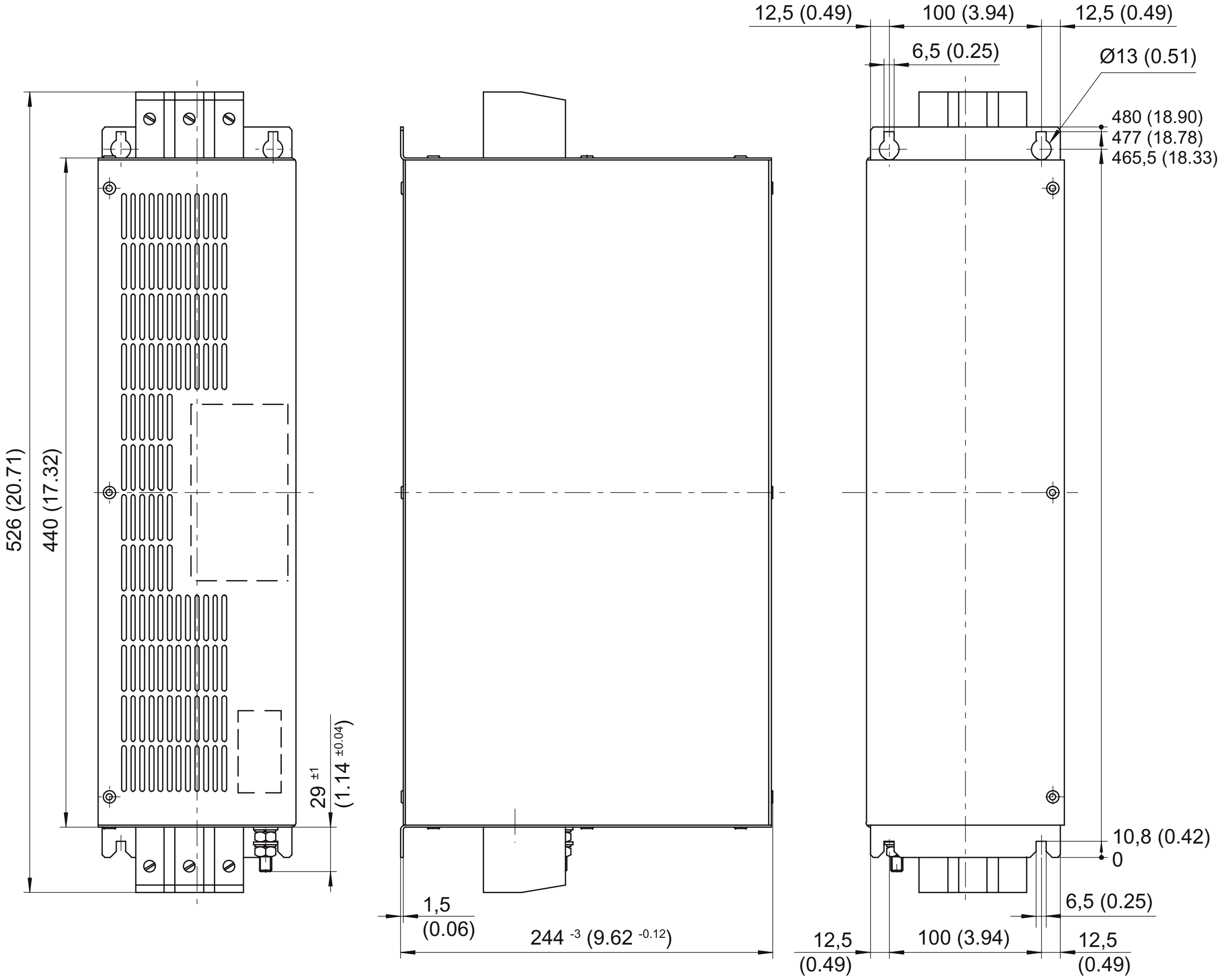


図 2-13　　アクティブラインモジュール 36 kW 用の広帯域 EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

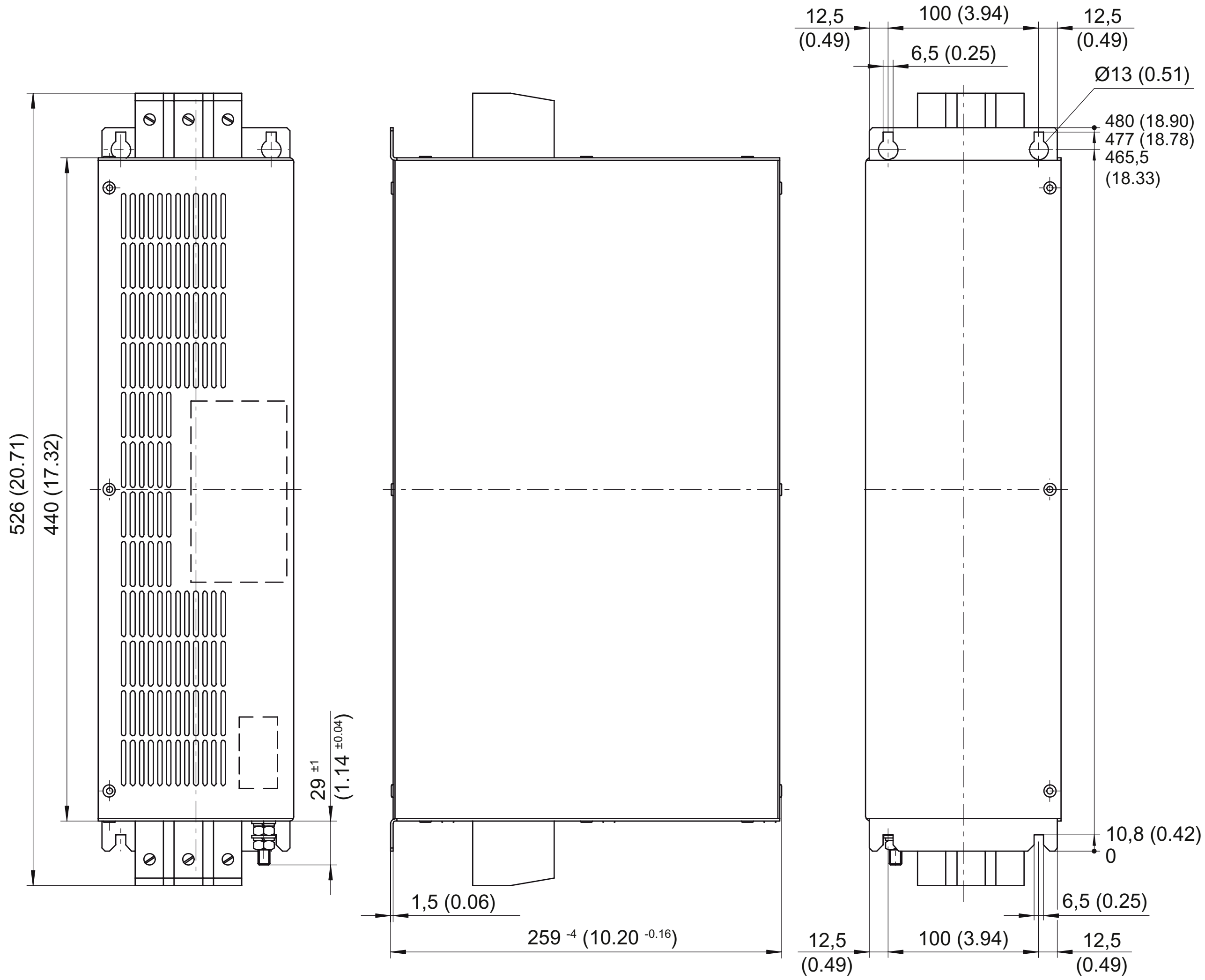


図 2-14　　アクティブラインモジュール 55 kW 用の広帯域 EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

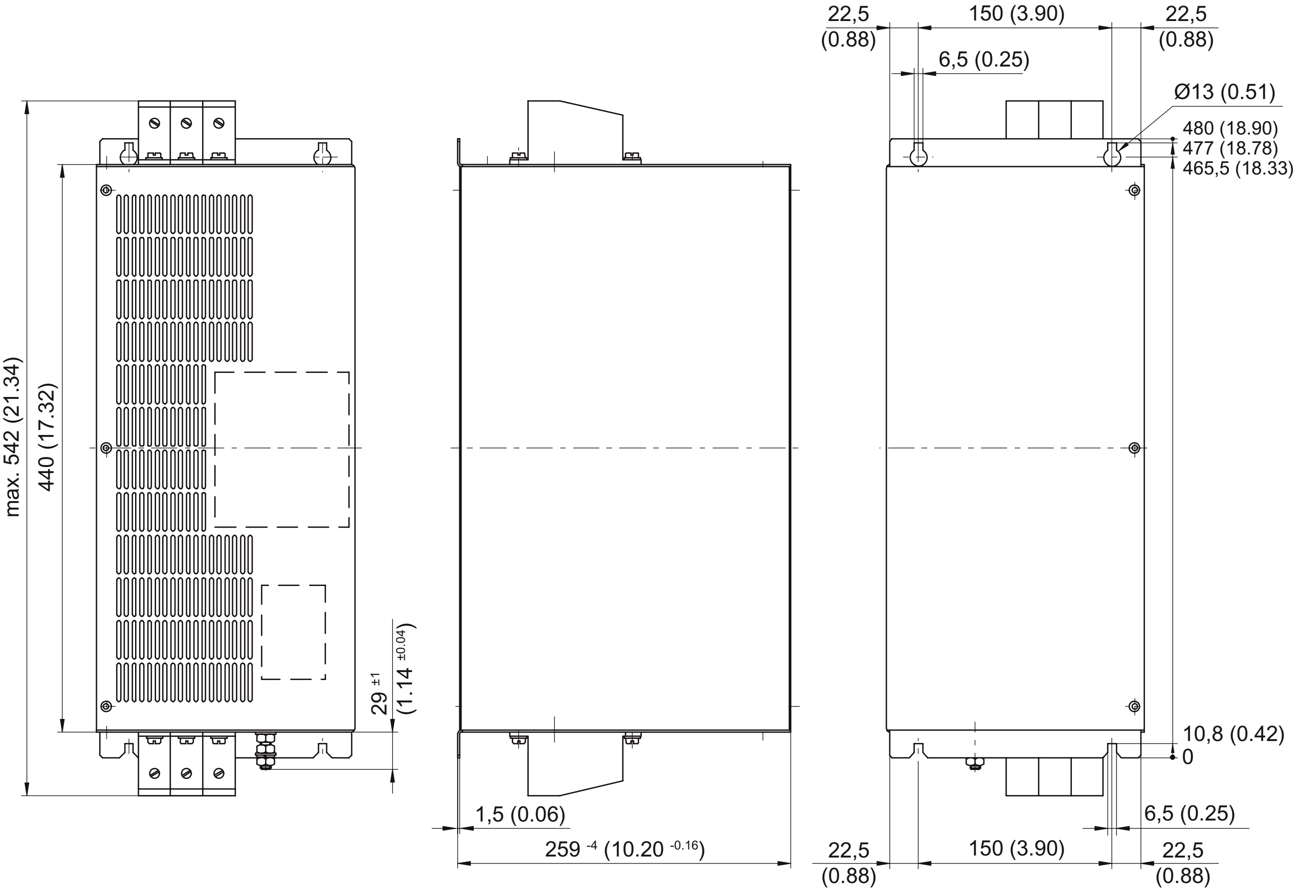


図 2-15　アクティブラインモジュール 80 kW 用の広帯域 EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

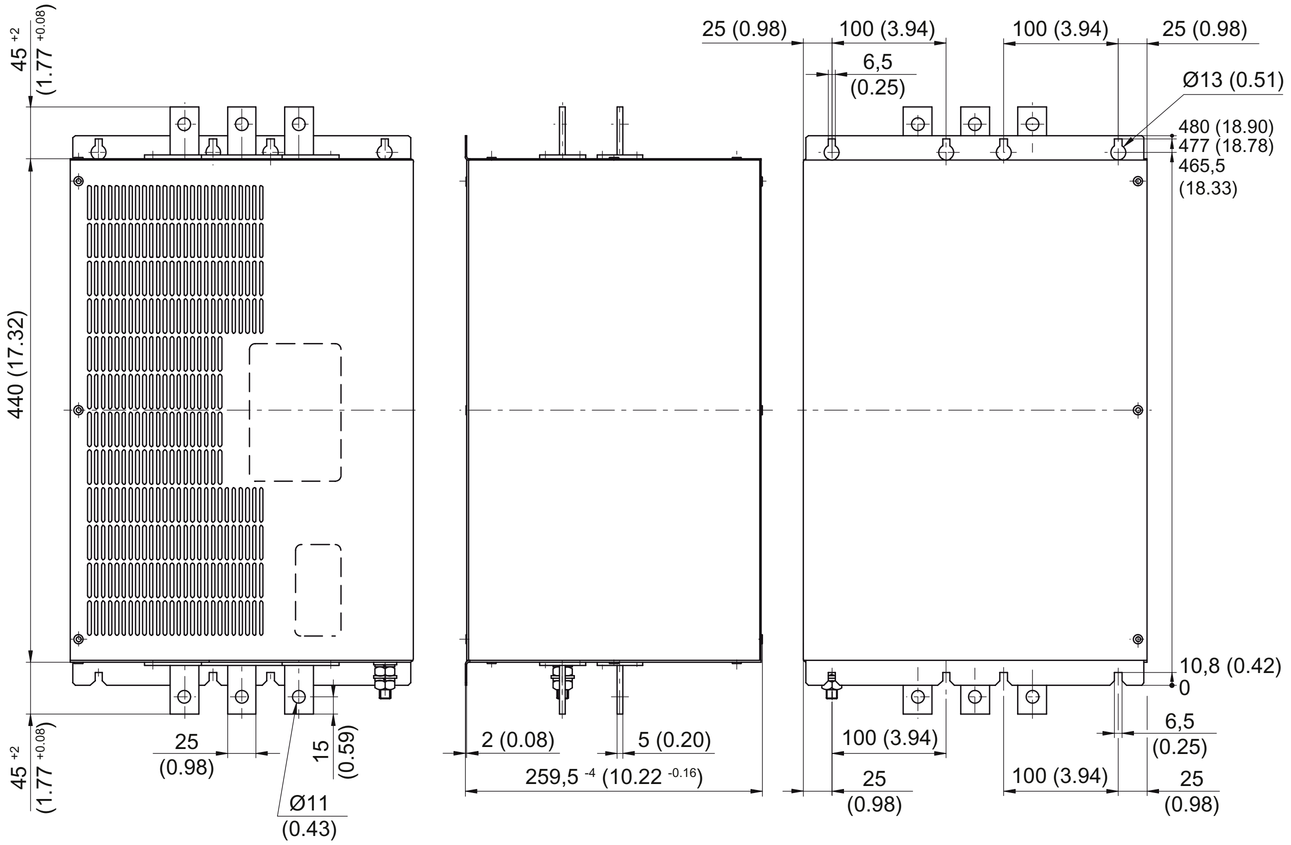


図 2-16　アクティブラインモジュール 120 kW 用の広帯域 EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

2.7.3.4 技術データ

表 2- 8　技術仕様 : アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000 単位	0BE21- 6AAx	0BE23- 6AAx	0BE25- 5AAx	0BE28- 0AAx	0BE31- 2AAx
定格出力	kW	16	36	55	80	120
接続電圧 : 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10% (-15% < 1 分) ～ 3 AC 480 +10% 47 ～ 63 Hz				
定格電流	A_{AC}	30	67	103	150	225

	6SL3000 単位	0BE21- 6AAx	0BE23- 6AAx	0BE25- 5AAx	0BE28- 0AAx	0BE31- 2AAx
電力損失 [1]	W	70	90	110	150	200
重量	kg	8,5	14,5	15,5	26	34,5

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

2.7.4 基本ラインモジュール用基本ラインフィルタ

2.7.4.1 詳細

ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは、関連する EMC の法律に規定された仕様に準拠して、伝導性電磁干渉を減衰させるように設計されています。 このフィルタは主に 150 kHz ～ 30 MHz の周波数帯で有効です。これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。
機械メーカは、市場に導入することを計画している機械が EC の EMC 指令に従うことを証明する必要があります。

ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは、該当する AC リアクトルおよび EMC 準拠の設計と組み合わせて使用した場合、以下の妨害電圧カテゴリーに適合可能です (「組み合わせオプション : AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章を参照)。

- 20 kW、40 kW および 100 kW コンポーネント用の、最大 350 m (シールド付き) の総ケーブル長 [1] EN 61800-3 カテゴリー C2
- 20 kW、40 kW および 100 kW コンポーネント用の、最大 630 m (シールド付き) の総ケーブル長 [1] EN 61800-3 カテゴリー C3

ベーシック EMC 指令適合フィルタは、TN 系統での直接使用にのみ適しています。 他のタイプの系統では、絶縁トランスが必要です。

[1] 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールへの主電源導体

2.7.4.2 インターフェースの説明

概要

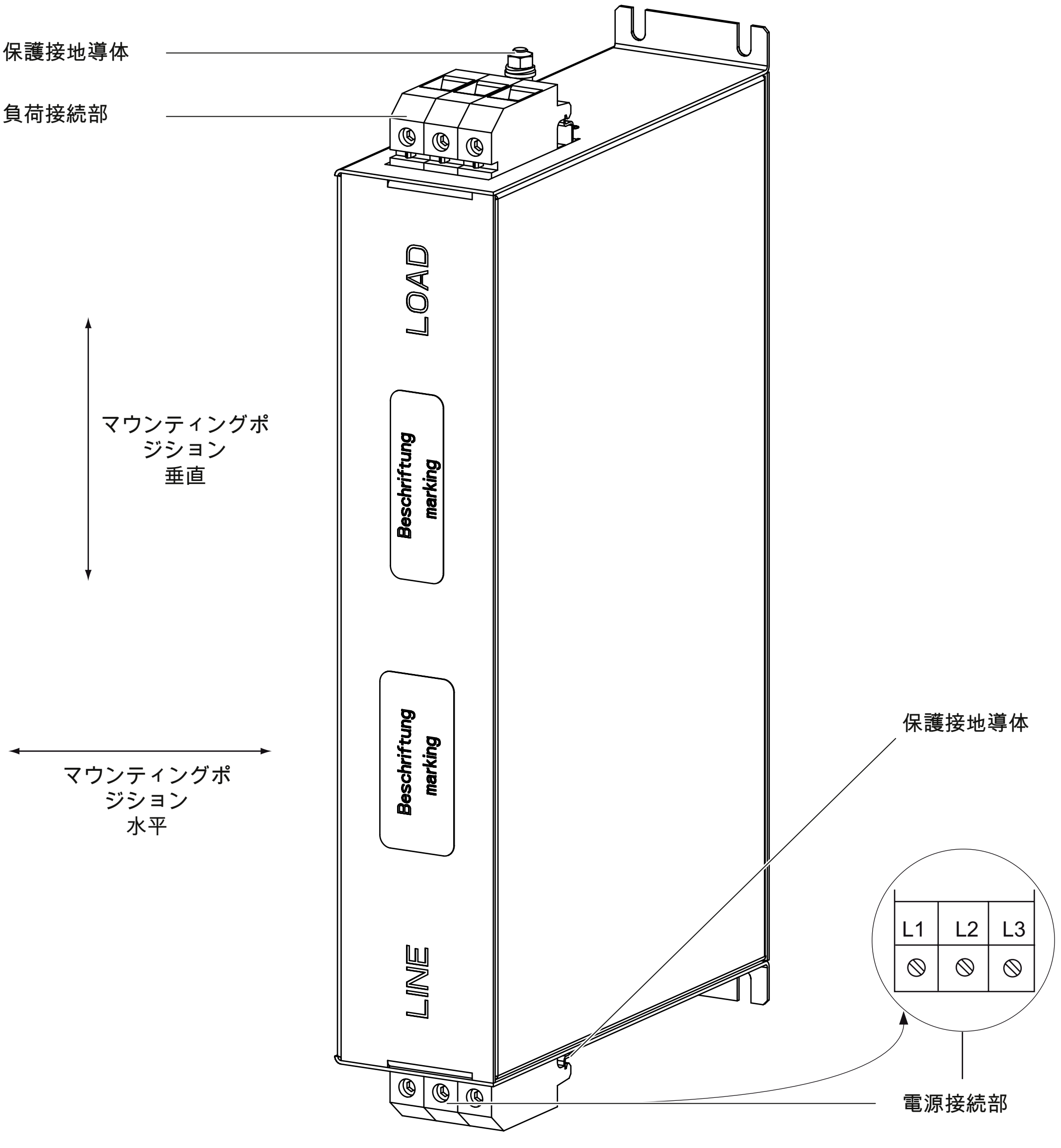


図 2-17　インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ(例: 40 kW)

上側または下側の PE ネジのどちらかを接続に使用することができます。 どちらか一方のネジは使用しません。 AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源 / 負荷接続部

表 2- 9　ラインおよび負荷接続、ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE31-2DAx
定格電力[kW]	20	40	100
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子 10 mm^2 3 極 1.5 - 1.8 Nm	ネジ端子 35 mm^2 3 極 3.2 - 3.7 Nm	ネジ端子 95 mm^2、3 極 15 - 20 Nm
負荷接続 L1´、L2´、L3´			
接地接続部 1)	ネジスタッド M6/6 Nm	ネジスタッド M6/6 Nm	ネジスタッド M10/10 Nm

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2.7.4.3 外形寸法図

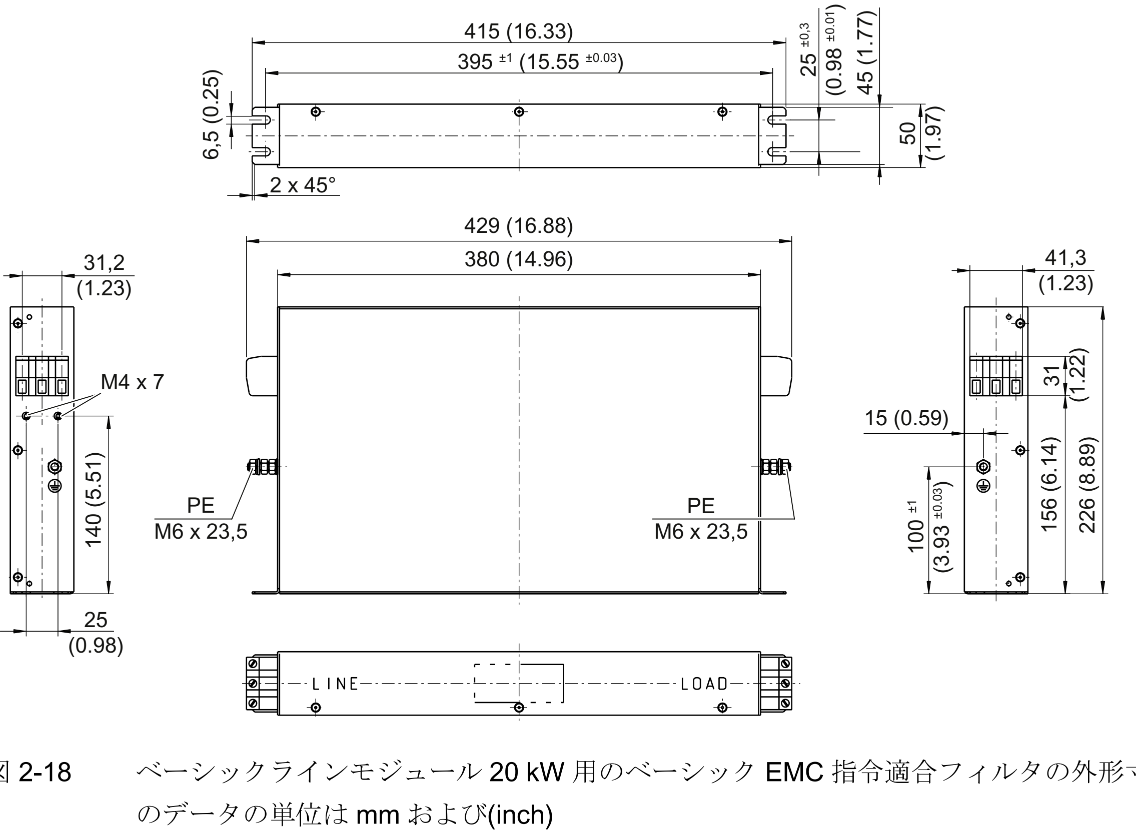


図 2-18　ベーシックラインモジュール 20 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

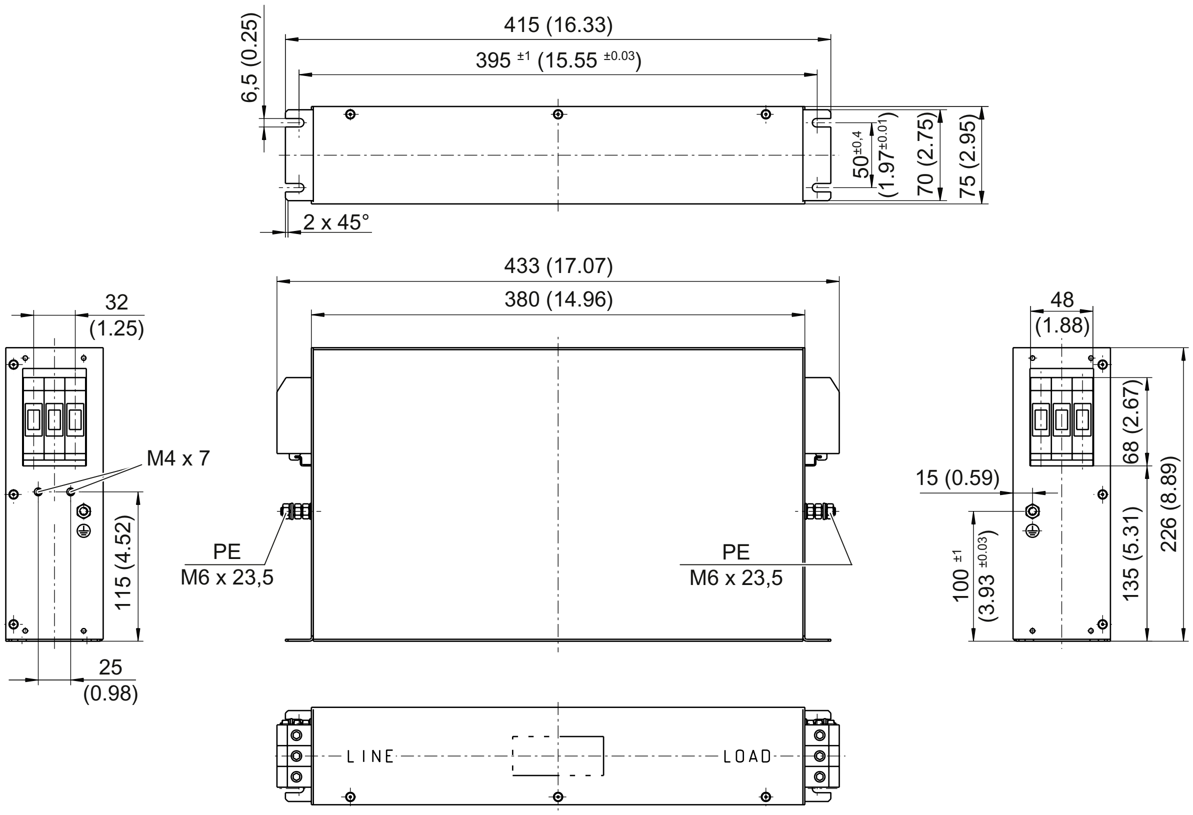


図 2-19　ベーシックラインモジュール 40 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

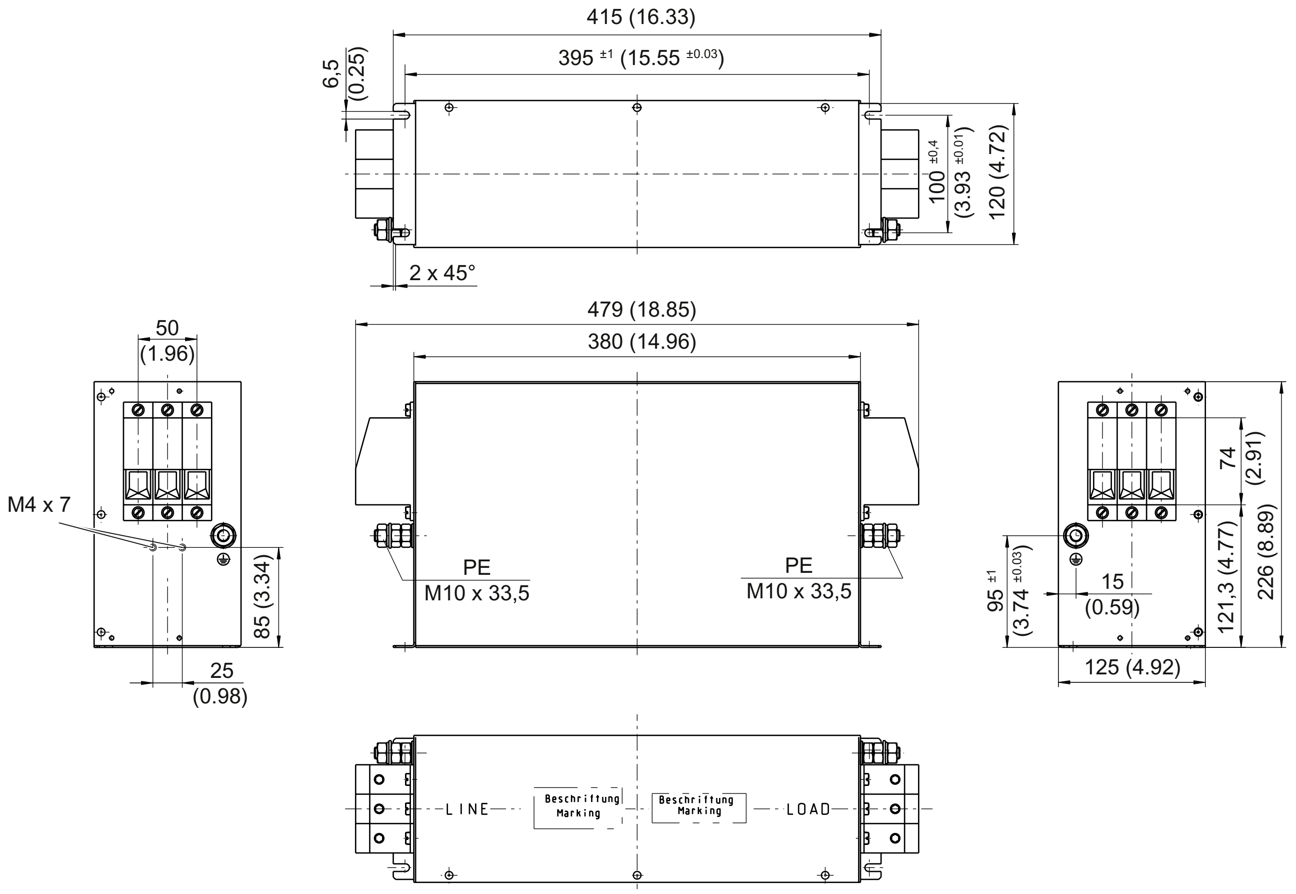


図 2-20　ベーシックラインモジュール 100 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

2.7.4.4 技術仕様

表 2- 10　ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタの技術仕様

	6SL3000-	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE31-2DAx
定格出力	kW	20	40	100
接続電圧： 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 AC 480 +10% 47～63 Hz		
定格電流	A_{AC}	36	74	192

	6SL3000-	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE31-2DAx
電力損失 1)	W	16	26	43
重量	kg	5	7.5	18.5

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

2.7.5 スマートラインモジュール用基本ラインフィルタ

2.7.5.1 詳細

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは、関連する EMC の法律に規定された仕様に準拠して、伝導性電磁干渉を減衰させるように設計されています。 このフィルタは主に 150 kHz ～ 30 MHz の周波数帯で有効です。これは適切な規格への適合を確実にするための範囲です。

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタは、該当する AC リアクトルおよび EMC 準拠の設計と組み合わせて使用した場合、以下の妨害電圧カテゴリーに適合可能です (「組み合わせオプション : AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章を参照)。

- 5 kW ～ 55 kW コンポーネント用の最大総ケーブル長 1) 350m (シールド付き) の EN 61800-3 カテゴリー C2
- 5 kW ～ 55 kW コンポーネント用の最大総ケーブル長 1) 350m (シールド付き) の EN 61800-3 カテゴリー C3

ベーシック EMC 指令適合フィルタは、TN 系統への直接接続にのみ適しています。 他のタイプの系統では、絶縁トランスが必要です。

1) 最大総ケーブル長 = Σ モータケーブル、EMC 指令適合フィルタからラインモジュールへの主電源導体

2.7.5.2 インターフェースの説明

概要

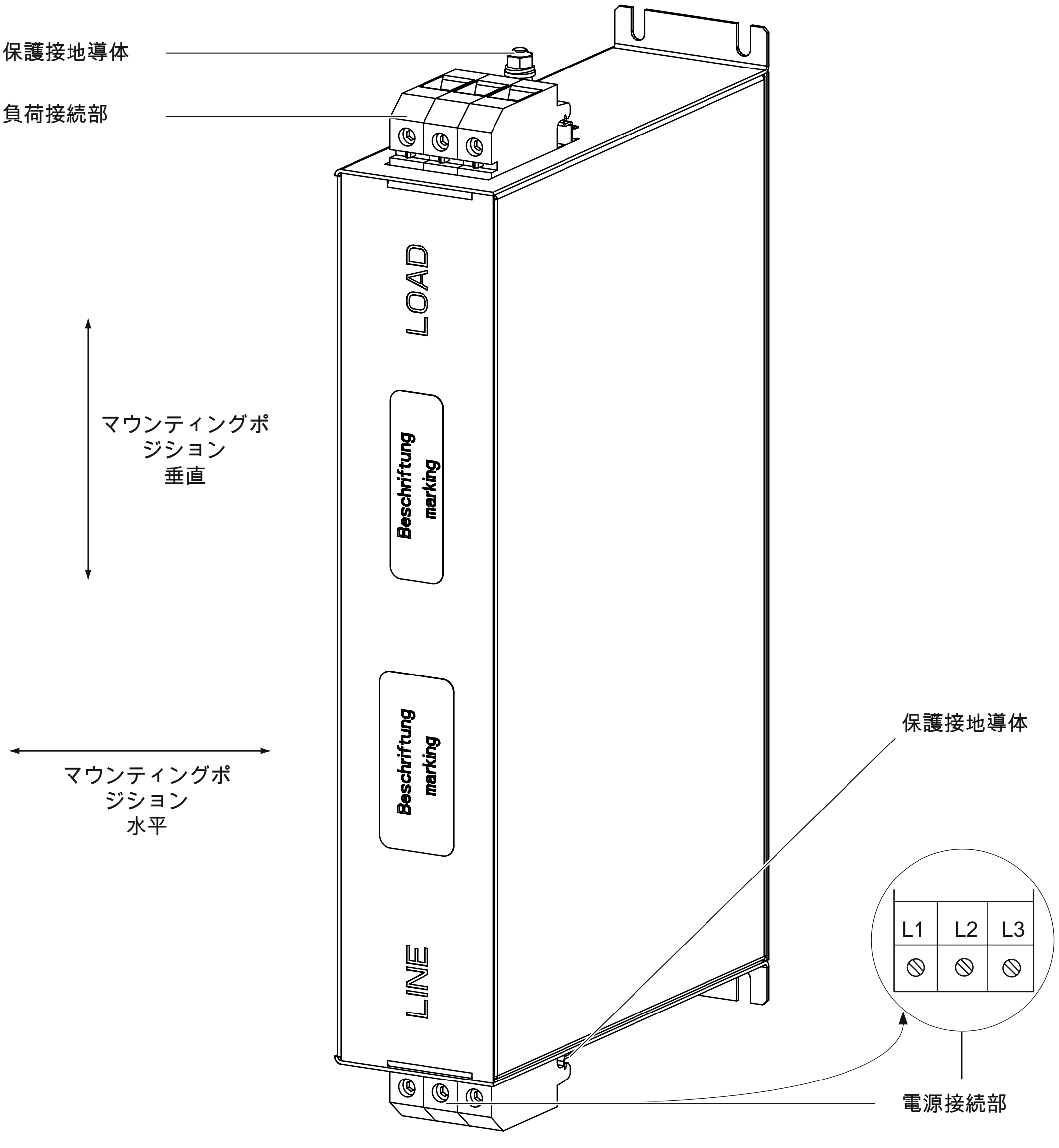


図 2-21 インターフェースの概要、スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ(例: 36 kW)

上側または下側の PE ネジのどちらかを接続に使用することができます。 どちらか一方のネジは使用しません。 AC リアクトルへの保護導体接続の「ループスルー」は行ってはいけません。

電源 / 負荷接続部

表 2- 11　ラインおよび負荷接続、スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000-0HE15-0AAx	6SL3000-0HE21-0AAx	6SL3000-0BE21-6DAx	6SL3000-0BE23-6DA1	6SL3000-0BE25-5DAx
定格電力[kW]	5	10	16	36	55
電源接続部 L1、L2、L3	ネジ端子 10 mm² 3 極 1.2 - 1.5 Nm			ネジ端子 35 mm² 3 極 3.2 - 3.7 Nm	ネジ端子 50 mm² 3 極 6 - 8 Nm
負荷接続 L1´、L2´、L3´					
接地接続部 1)	ネジスタッド M6/6 Nm			ネジスタッド M6/6 Nm	ネジスタッド M8/8 Nm

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2.7.5.3　外形寸法図

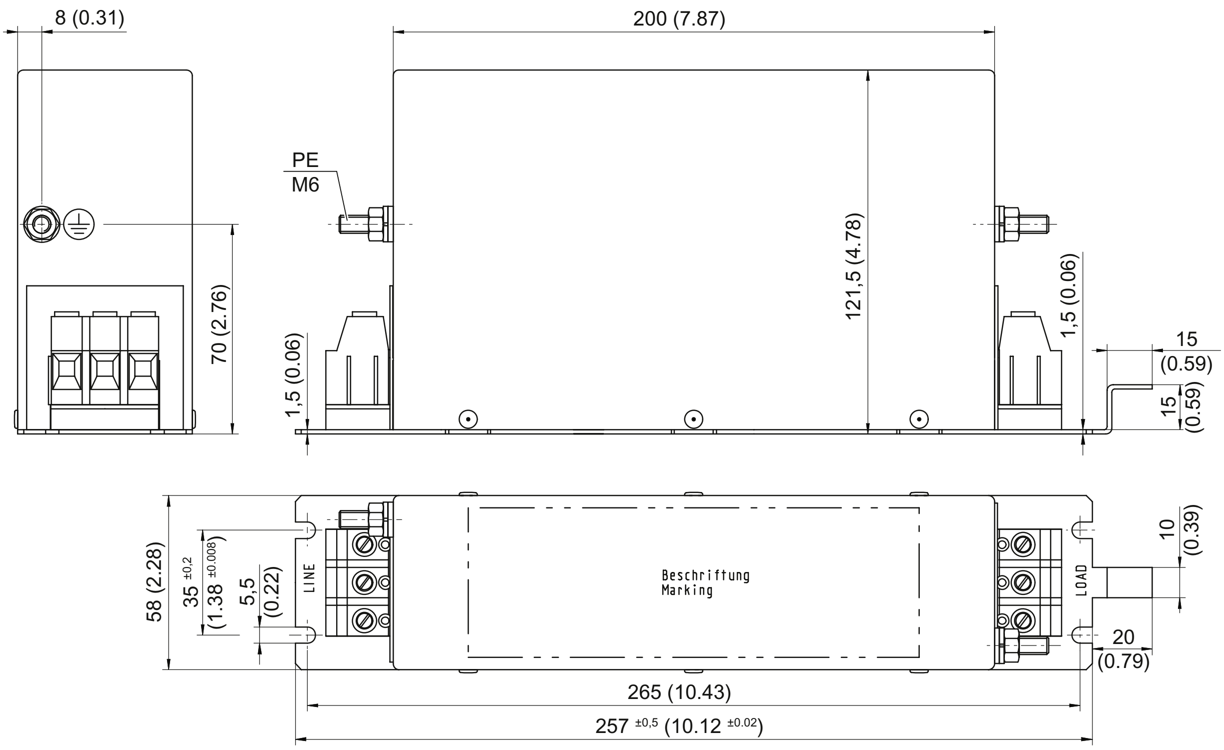


図 2-22　5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

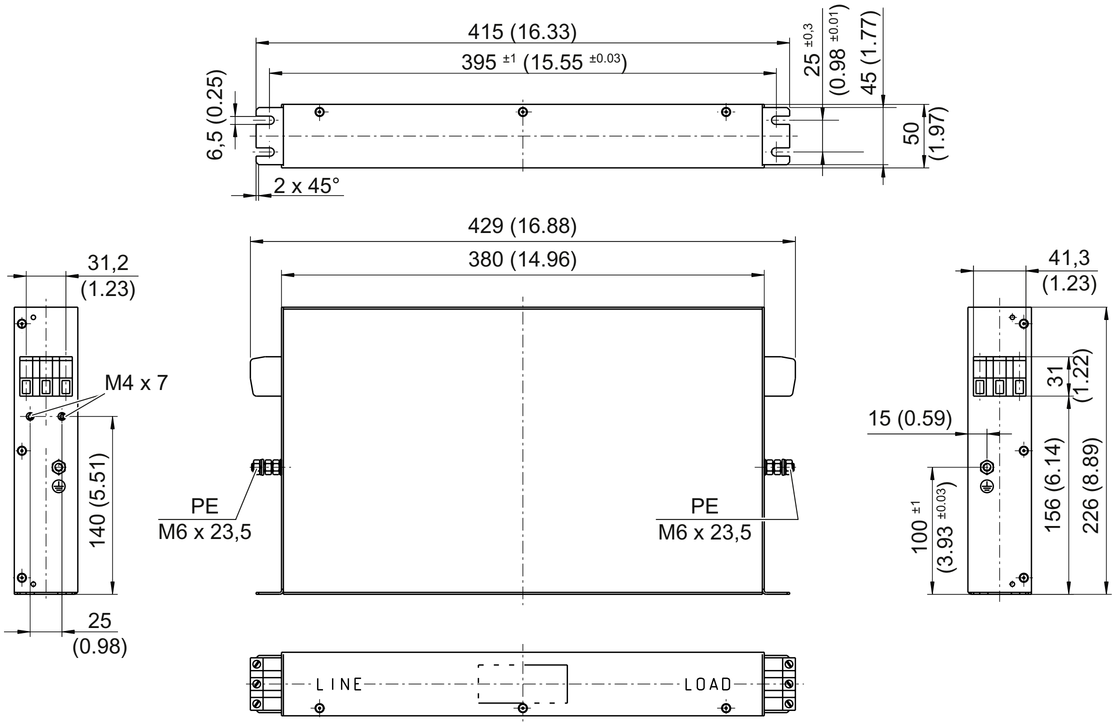


図 2-23　スマートラインモジュール 16 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

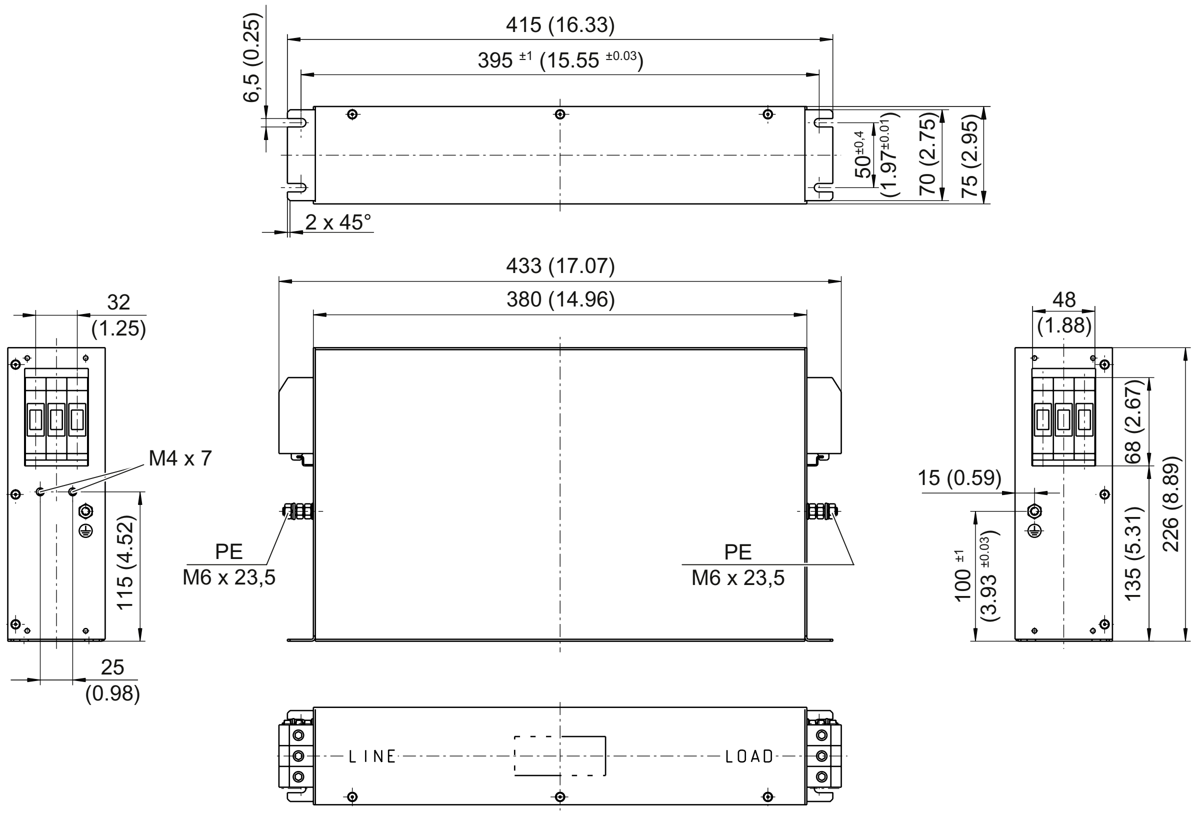


図 2-24　　スマートラインモジュール 36 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

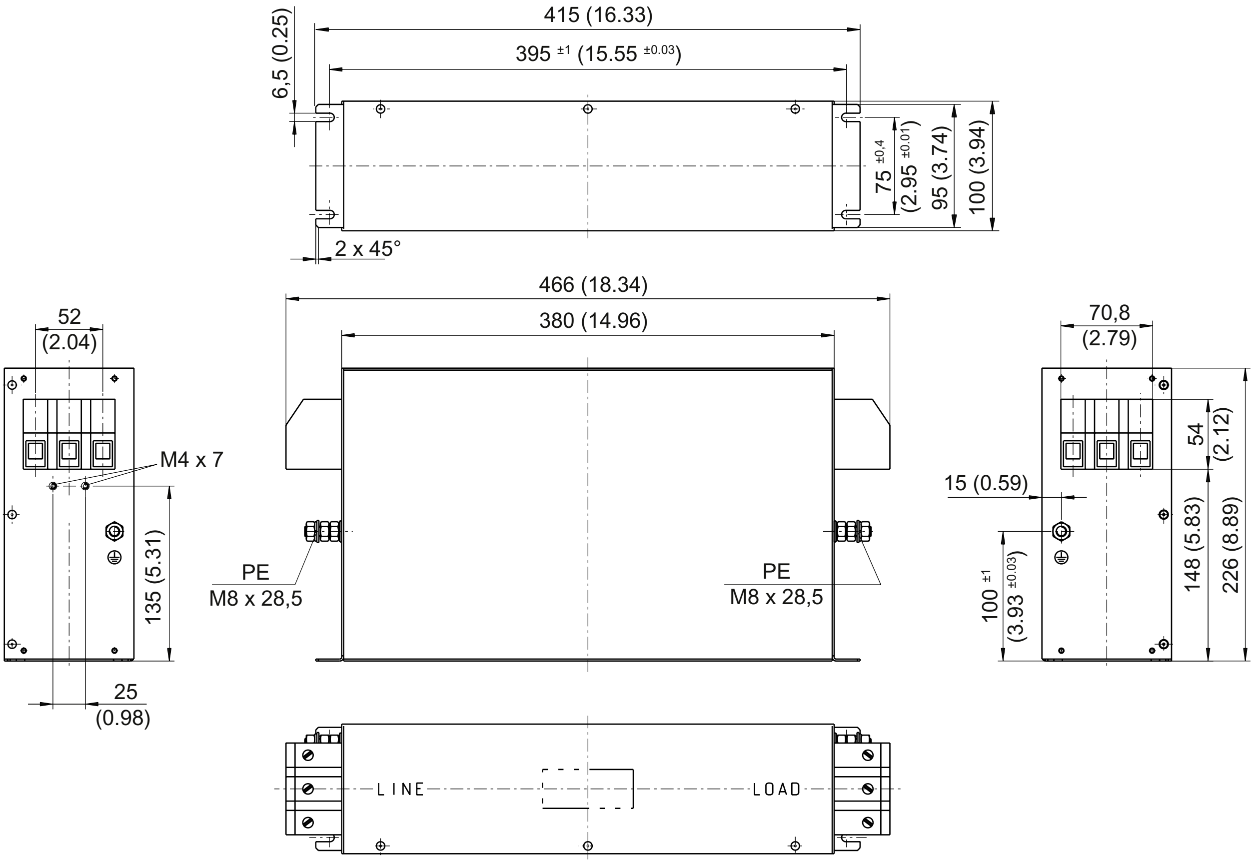


図 2-25　　スマートラインモジュール 55 kW 用のベーシック EMC 指令適合フィルタの外形寸法図、全てのデータの単位は mm および(inch)

2.7.5.4　　技術仕様

表 2- 12　　技術仕様 : スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ

	6SL3000-	0HE15-0AAx	0HE21-0AAx	0BE21-6DAx	0BE23-6DA1	0BE25-5DAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
接続電圧 : 電源電圧 電源周波数	 V_{AC} Hz	 3 AC 380 -10% (-15% < 1 分) ～ 3 AC 480 +10% 47 ～ 63 Hz				
定格電流	A_{AC}	12	25	36	74	105
電力損失 1)	W	20	20	16	26	43
重量	kg	2.1	2.3	5	7.5	11.5

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

2.8 AC リアクトル

AC リアクトルは、電源高調波を許容値まで抑制します。 そのため、AC リアクトルは必ず取り付けて使用してください。

これは、昇圧コンバータ機能用のエネルギー貯蔵機能として、アクティブラインモジュールと組み合わせて使用する必要があります。

HFD AC リアクトルには、別の減衰抵抗器に接続する必要がある追加巻線があります。 この機器は、コンバータシステムのあらゆる可能なシステムのばらつき (ライン容量および電源システム特性によって引き起こされる機器の共振寄生点のために、運用寿命を縮める可能性のある電圧振幅を伴います) を安全値に減衰します。 したがって、減衰抵抗器により運転の信頼性が向上し、運用寿命が伸びます。

注記

理想的には、アクティブラインモジュールを使用する新しいシステムは、配電機器としてアクティブインターフェースモジュールを使用して設計すべきです。

以下の AC リアクトルは、ラインモジュールと共に使用可能です。

表 2- 13　AC リアクトルの一覧

AC リアクトル	注文番号
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル	
16 kW	6SL3000-0DE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0DE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0DE25-5AAx
80 kW	6SL3000-0DE28-0AAx
120 kW	6SL3000-0DE31-2AAx
スマートラインモジュール用の AC リアクトル	
5 kW	6SL3000-0CE15-0AAx
10 kW	6SL3000-0CE21-0AAx
16 kW	6SL3000-0CE21-6AAx
36 kW	6SL3000-0CE23-6AAx
55 kW	6SL3000-0CE25-5AAx
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル	
20 kW	6SL3000-0CE22-0AAx

AC リアクトル	注文番号
40 kW	6SL3000-0CE24-0AAx
100 kW	6SL3000-0CE31-0AAx

2.8.1 安全上の情報

注意

本書に記載されている AC リアクトルまたはアクティブインターフェースモジュールだけを使用してください。

シーメンスが SINAMICS S120 用として認可していない AC リアクトルを使用すると、以下のことが発生する場合があります。

- ラインモジュールが損傷または故障する可能性があります。
- 電源高調波が発生し、同じ電源システムから電源が供給されている他の負荷が損傷したり、干渉を受けたりする可能性があります。

⚠注意

システムに発振が発生し、減衰抵抗器が接続されていない場合、許容されない高電圧が HFD AC リアクトルの追加巻線で発生する可能性があります。 そのため、必ず減衰抵抗器を接続してください。

⚠注意

AC リアクトルの表面温度は、80°C を超える高温に達する可能性があります。隣接するコンポーネントがこうした高温により損傷を受けないように、リアクトルの全ての側面に 100 mm のクリアランスを確保する必要があります。

このクリアランスを遵守できない場合、シールドプレートや冷却機能などの追加対策を講じる必要があります。

注意

リアクトルは磁界を生成します。 したがって、こうした磁界の干渉または影響を受ける可能性のあるコンポーネントおよびケーブルは、十分な距離 (少なくとも 200 mm) を置いて設置するか、適切なシールドで保護する必要があります。

注記

接続ケーブル

AC リアクトルとラインモジュール間、および AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ間の接続ケーブルは、できる限り短くしなければなりません (最大 10 m)。

ケーブルシールドを両端で接続したシールド付き接続ケーブルを使用する必要があります。

以下の条件を満たす場合にのみ、シールドは省略できます。

- 1 m 以内のケーブルを使用してください。
- ケーブルは、制御盤の金属製リアパネルと同じ高さに布線します。
- ケーブルは、信号ケーブルから物理的に離して布線します。

AC リアクトルのそばにケーブルを配線しないでください。 これを避けることができない場合は、最小限の距離の 200 mm を確保します。

2.8.2 アクティブラインモジュール用の AC リアクトル

2.8.2.1 インターフェースの概要

概要

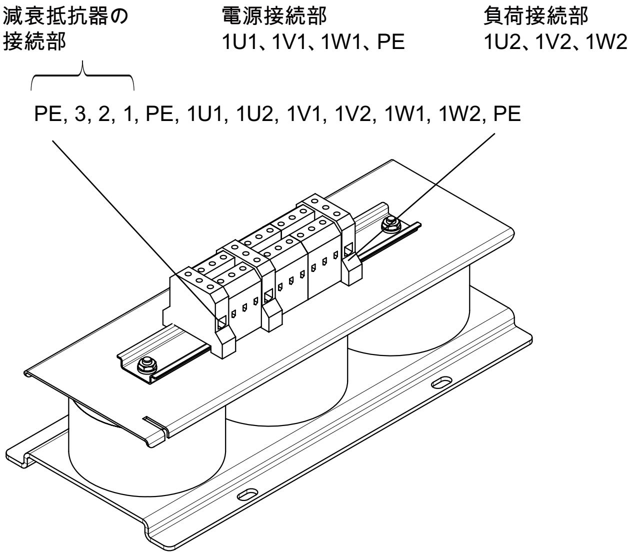


図 2-26　　インターフェースの概要、HFD ラインリアクトル 16 kW

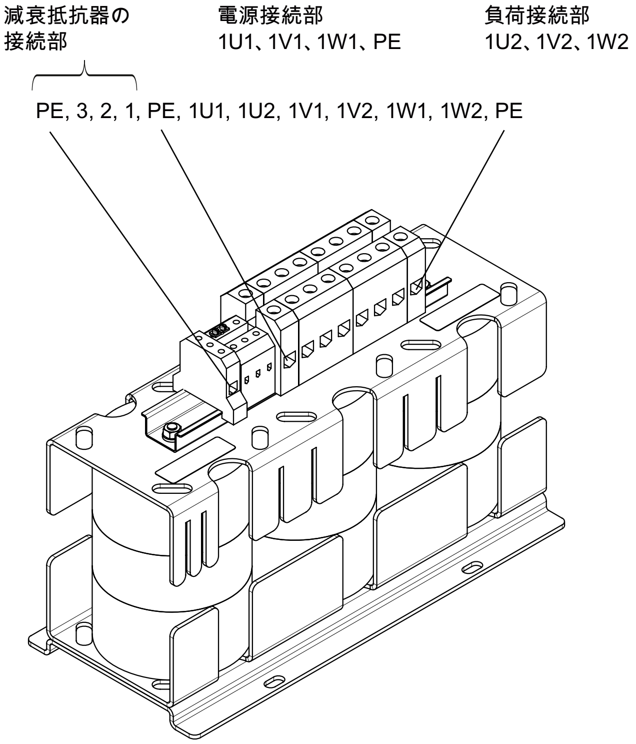


図 2-27　　インターフェースの概要、HFD ラインリアクトル 36 kW

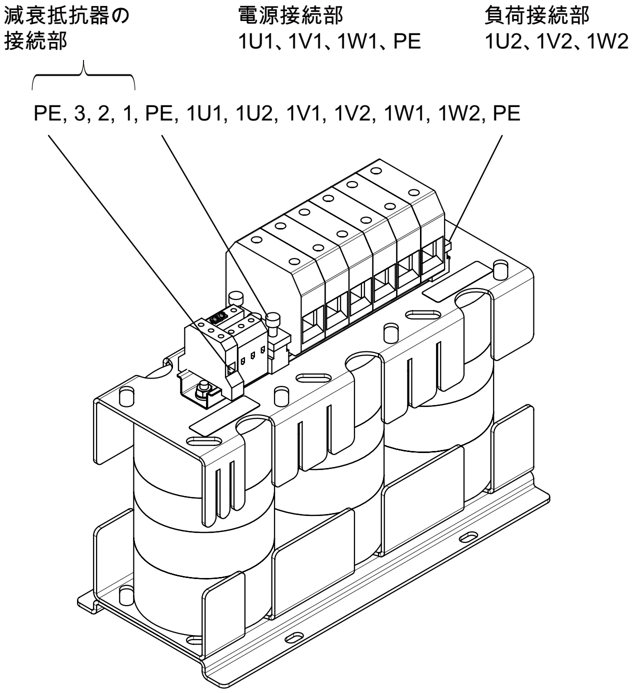


図 2-28　　インターフェースの概要、HFD ラインリアクトル 55 kW

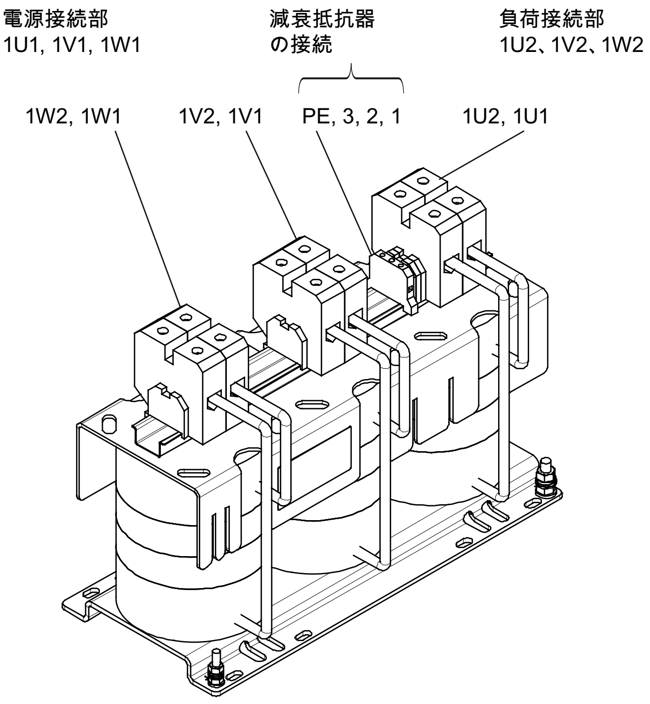


図 2-29　　インターフェースの概要、HFD ラインリアクトル 80 kW

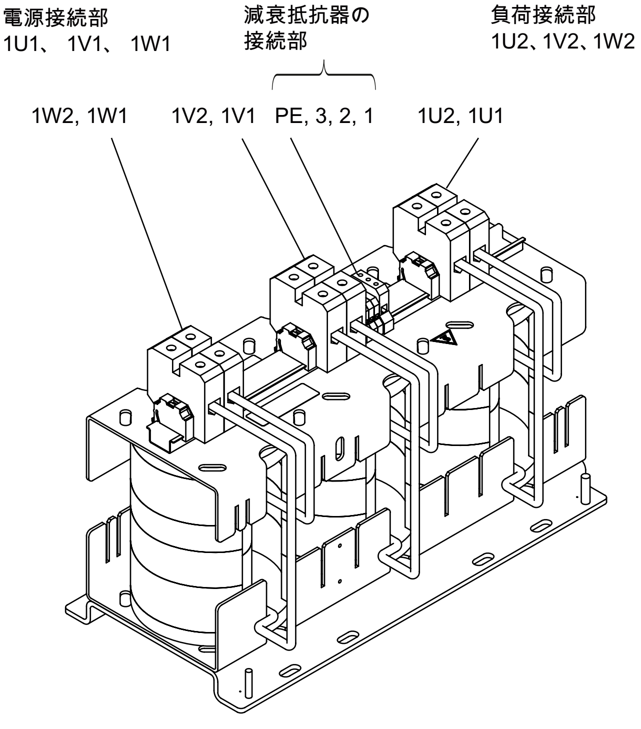


図 2-30　　インターフェースの概要、HFD ラインリアクトル 120 kW

電源 / 負荷接続部

表 2- 14　HFD AC リアクトルの接続

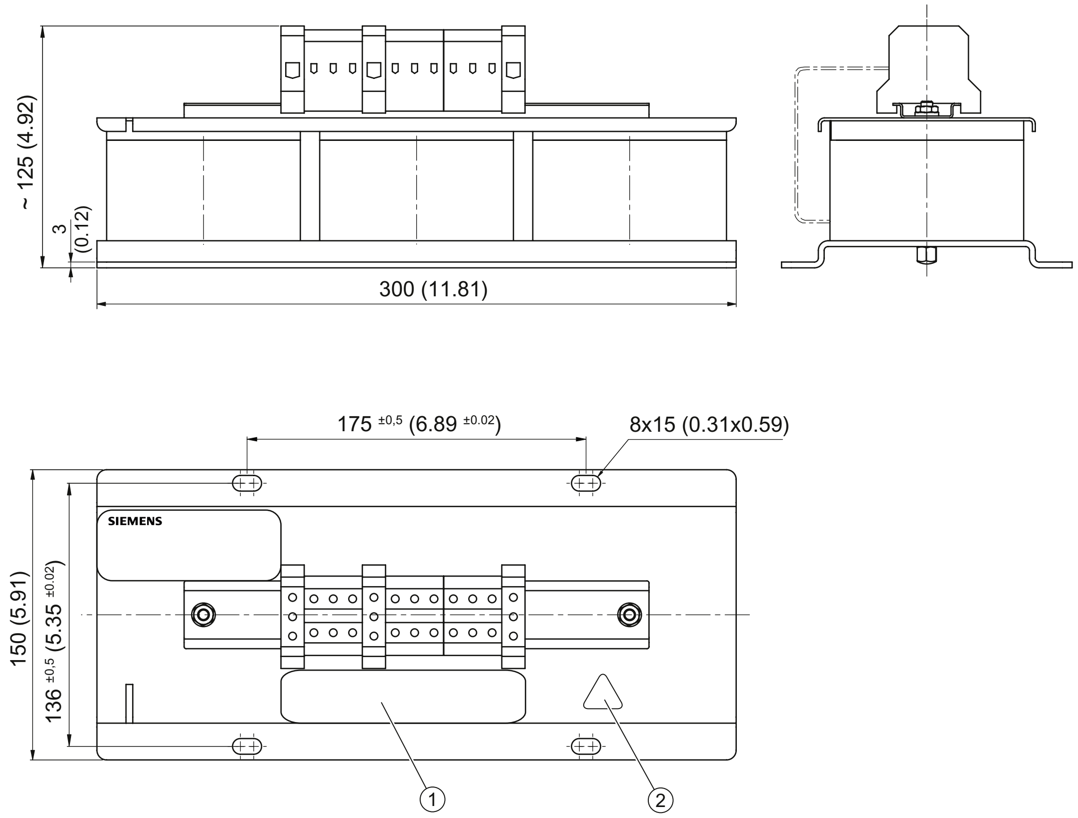
注文番号	6SL3000-0DE21-6AAx	6SL3000-0DE23-6AAx	6SL3000-0DE25-5AAx	6SL3000-0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
出力 [kW]	16	36	55	80	120
電源接続部 1U1、1V1、1W1	ネジ端子 16 mm²/ 1.2 Nm	ネジ端子 35 mm²/ 2.5 Nm	ネジ端子 70 mm²/ 7 Nm	電力ケージクランプ 95 mm²/ セルフロッキング 1)	
負荷接続部 1U2、1V2、1W2				電力ケージクランプ 95 mm²/ セルフロッキング 1)	
保護接地導体接続部	ネジ端子 16 mm²/ 1.2 Nm	ネジ端子 35 mm²/ 2.5 Nm	ネジ端子 70 mm²/ 3.5 Nm	DIN 46234 に準拠する丸端子用の PE 接続ラグ M10/25 Nm	
				注記 : 接触保護なし (EN 60529 準拠の IP00B)	
減衰抵抗器の接続 1、2、3 PE	ネジ端子、最大 1.5 mm²/ 1.2 Nm				

1) 「スプリング端子」の章を参照

注記

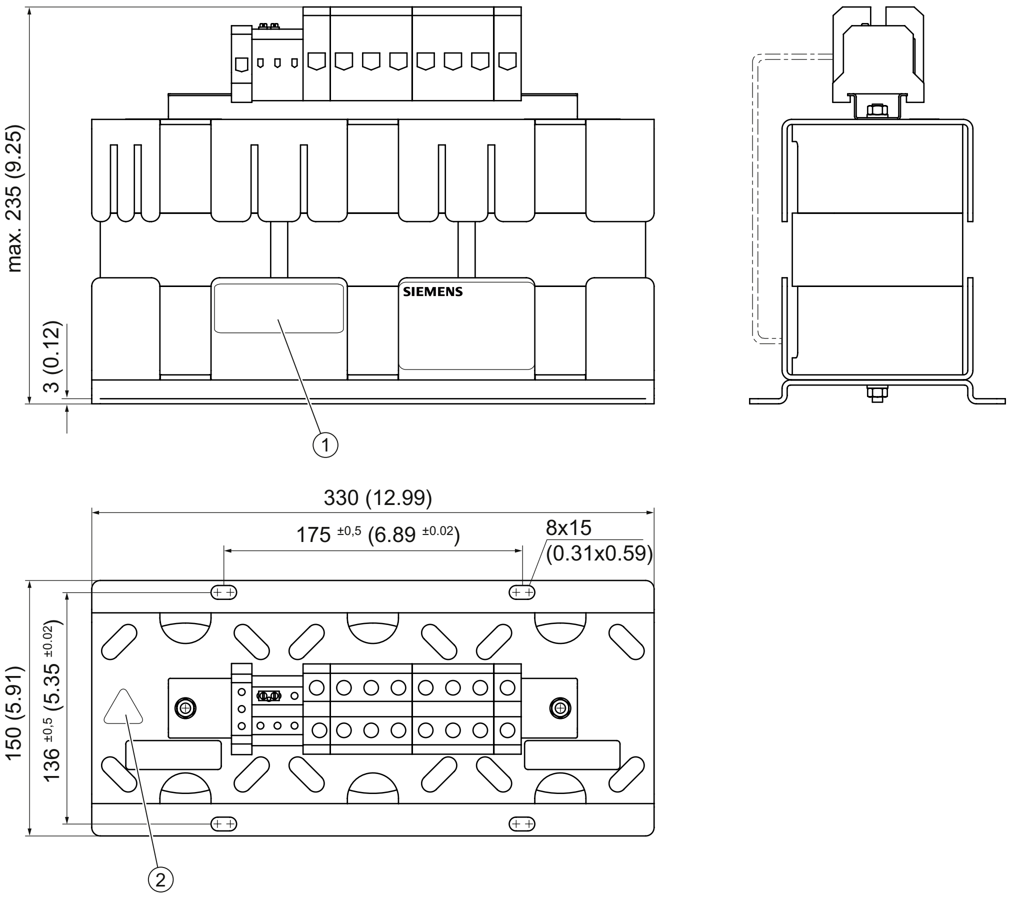
許容締付けトルクに関連するデータは、対応する HFD AC リアクトルのネジ端子の端子レイアウトを表記するラベルにも記載されています。

2.8.2.2 外形寸法図



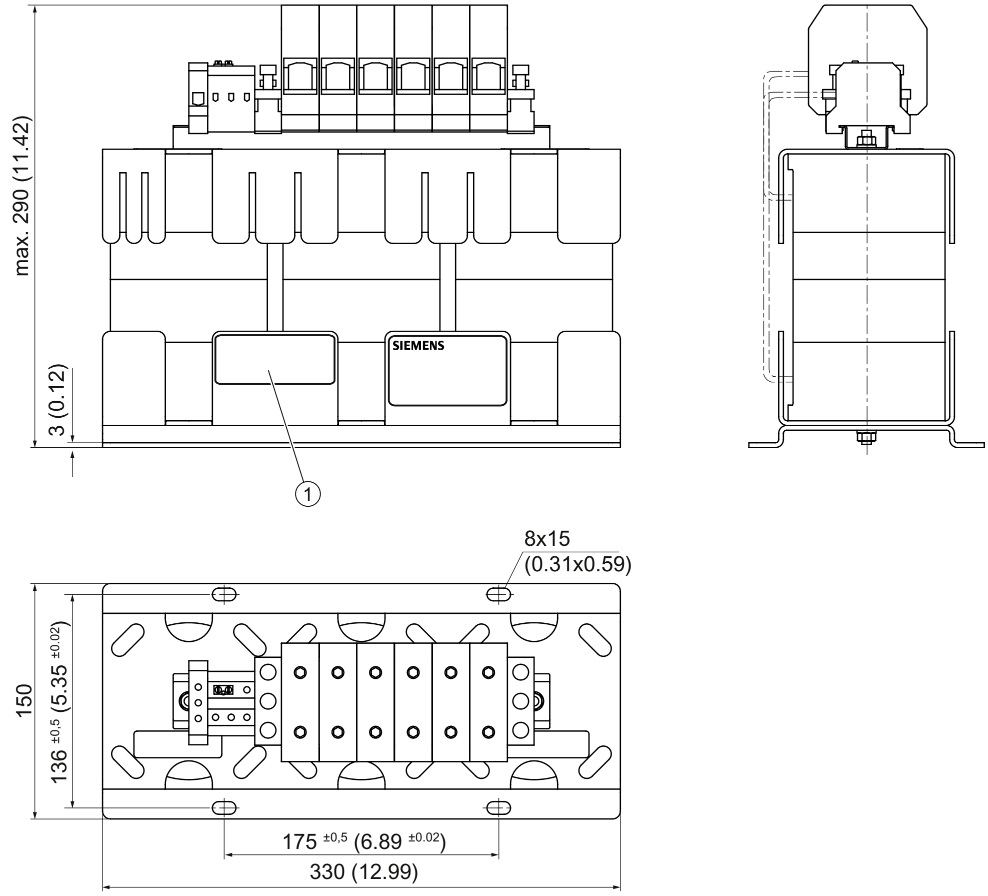
① 端子配列
② 警告ラベル

図 2-31 HFD AC リアクトル 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)



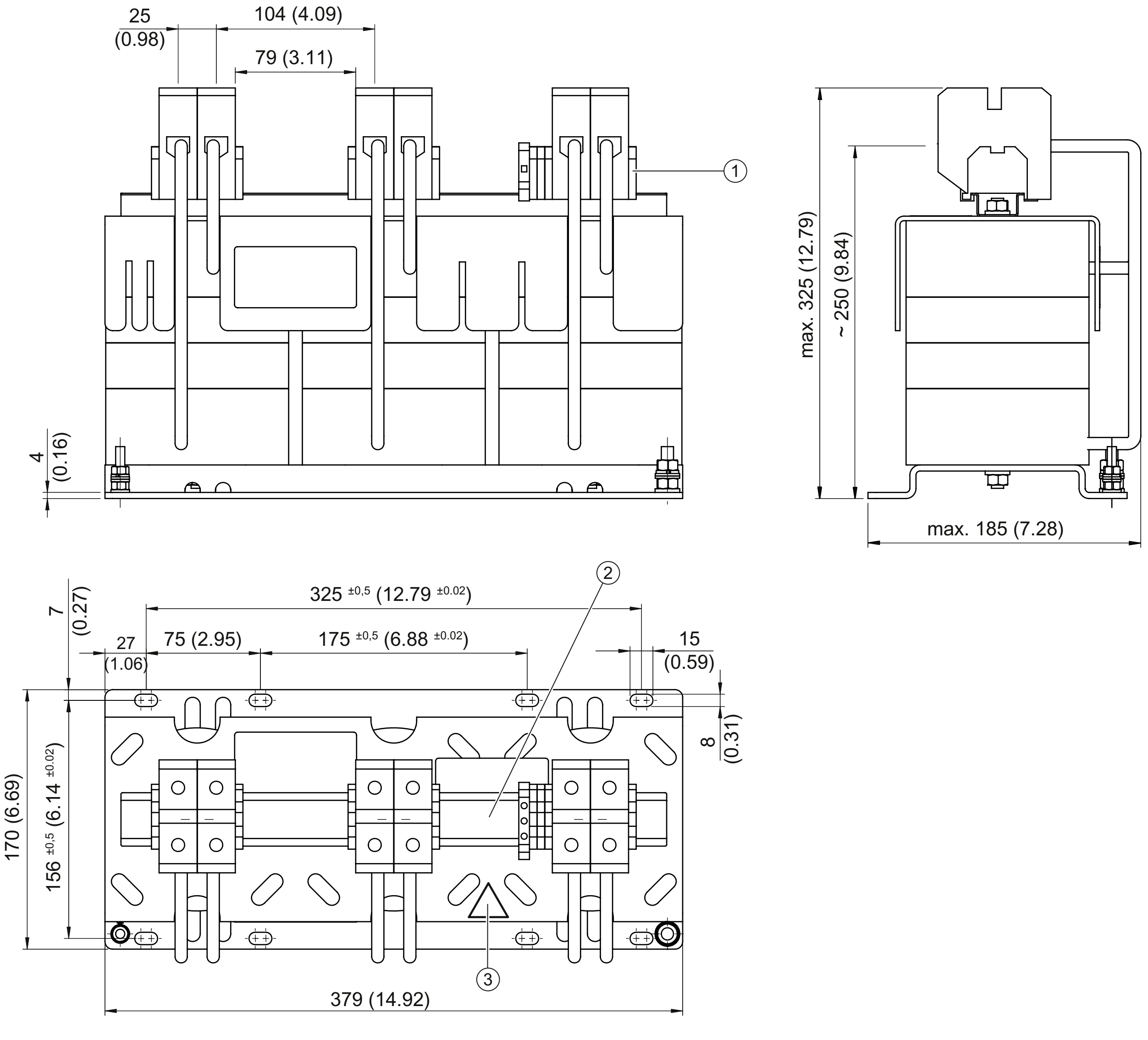
① 端子配列
② 警告ラベル

図 2-32 HFD AC リアクトル 36 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)



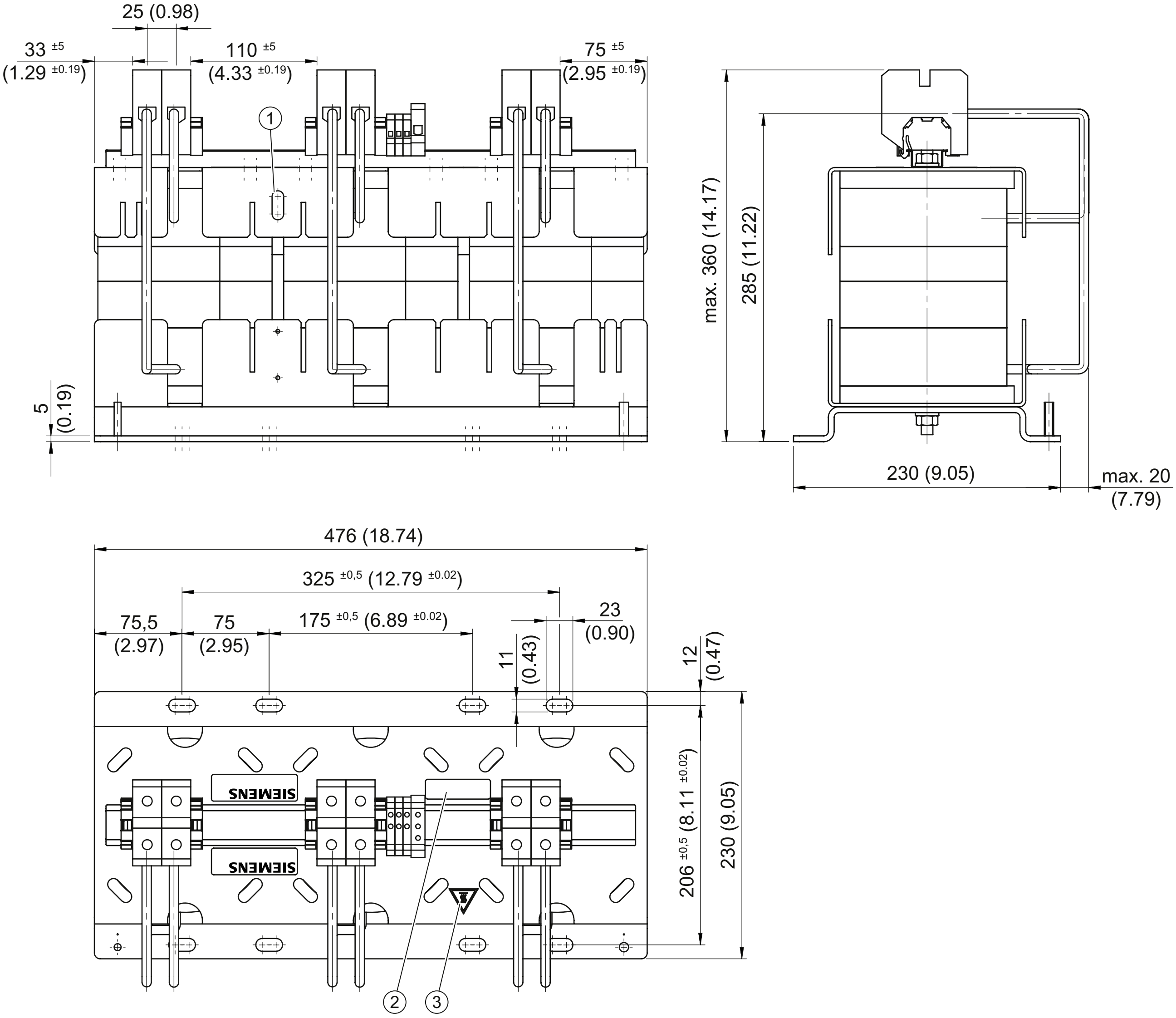
① 端子配列

図 2-33 HFD AC リアクトル 55 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)



① エンドリテーナー
② 端子配列
③ 警告ラベル

図 2-34 HFD AC リアクトル 80 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)



① 運搬用アイボルト 10 x 25 mm (0.39 x 0.98 inch)

② 端子配列

③ 警告ラベル

図 2-35 HFD AC リアクトル 120 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

2.8.2.3 技術データ

表 2- 15 HFD AC リアクトルの技術仕様

	ユニット	6SL3000–0DE21-6AAx	6SL3000–0DE23-6AAx	6SL3000–0DE25-5AAx	6SL3000–0DE28-0AAx	6SL3000-0DE31-2AAx
電力	kW	16	36	55	80	120
定格電流	A_{rms}	30	67	103	150	225
電力損失 1)	W	170	250	350	450	590
重量	kg	13	21	27	37	67
取付位置		指定なし				

1) 定格運転時のデータ / 一覧については、「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください。

2.8.3 HFD AC リアクトル用の減衰抵抗器

2.8.3.1 説明

減衰抵抗器の使用

一部のシステムでは、関与するモータおよびコンバータの絶縁システムに対して、許容されない高圧を課す発振が生成される可能性があります。 このようなシステム発振を減衰するには、HFD AC リアクトルの追加巻線に減衰抵抗器を接続することが有効な手段です。

注記

理想的には、アクティブラインモジュールを使用する新しいシステムは、配電機器としてアクティブインターフェースモジュールを使用して設計すべきです。

2.8.3.2 安全に関する情報

> **⚠ 注意**
>
> 減衰抵抗器は、非常に高温になる場合があります。 したがって、人が触れることができないように取り付ける必要があります。それが可能でない場合は、適切な警告を付記します。

> **注記**
>
> 理想的には、減衰抵抗器は外部 (制御盤の外部など) に取り付けるべきです。

2.8.3.3 外形寸法図

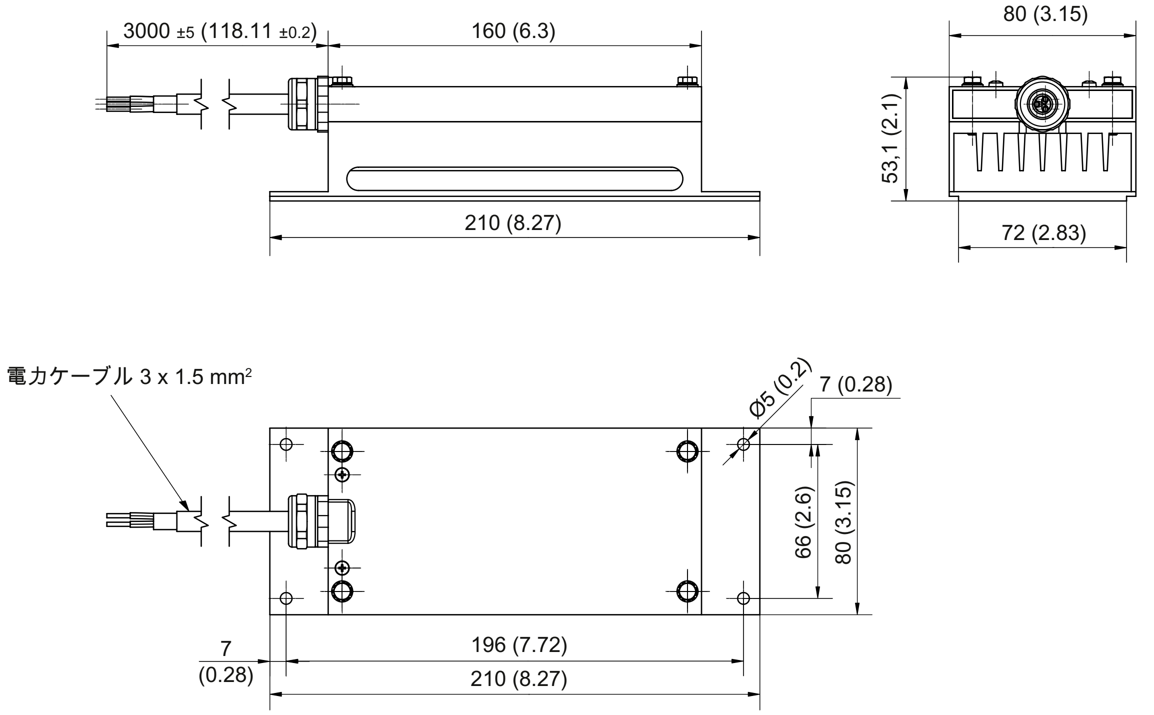


図 2-36 HFD AC リアクトルの 300 W 減衰抵抗器、寸法は全て mm および (inch)

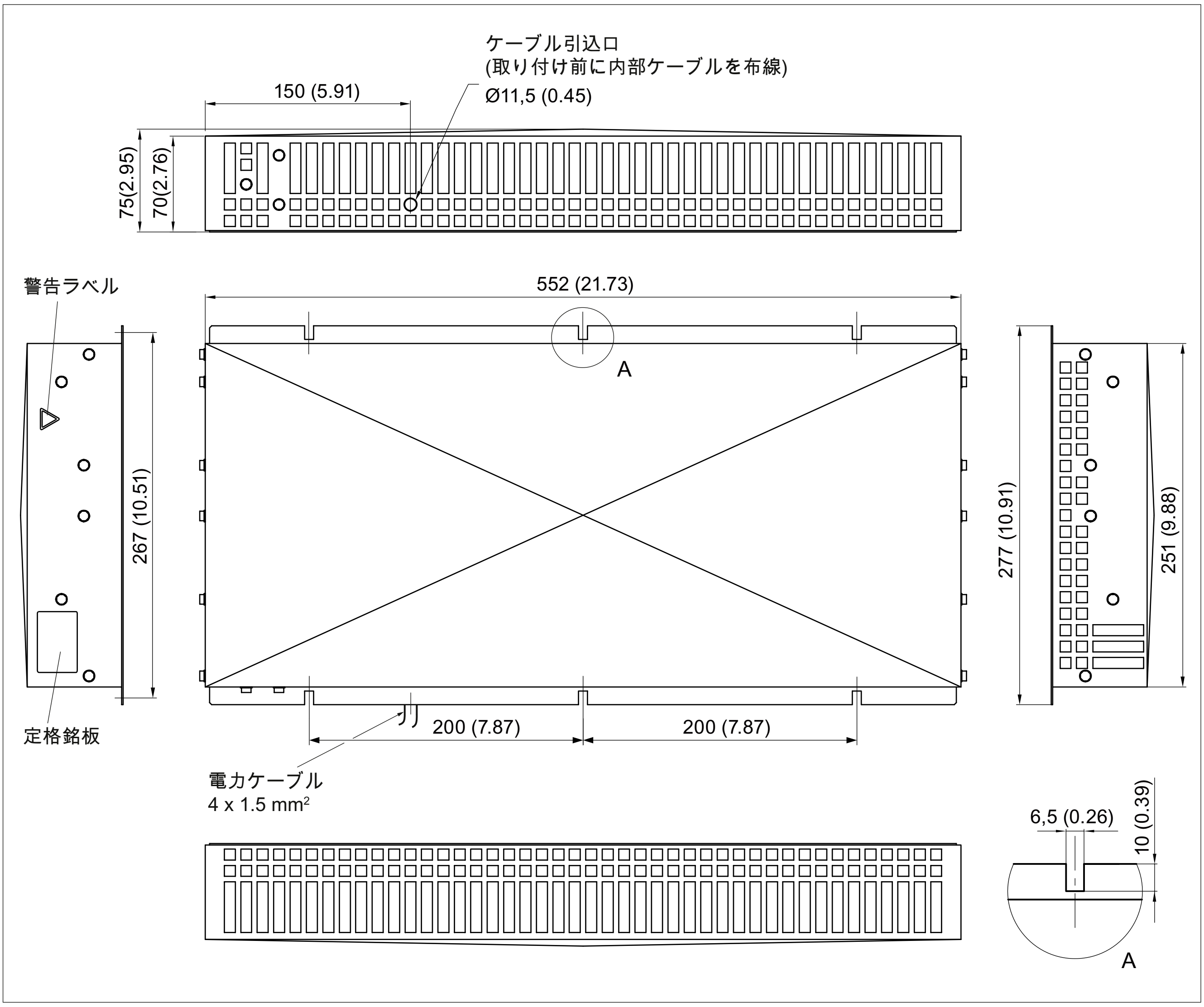


図 2-37　　HFD AC リアクトルの 800 W 減衰抵抗器、寸法は全て mm および (inch)

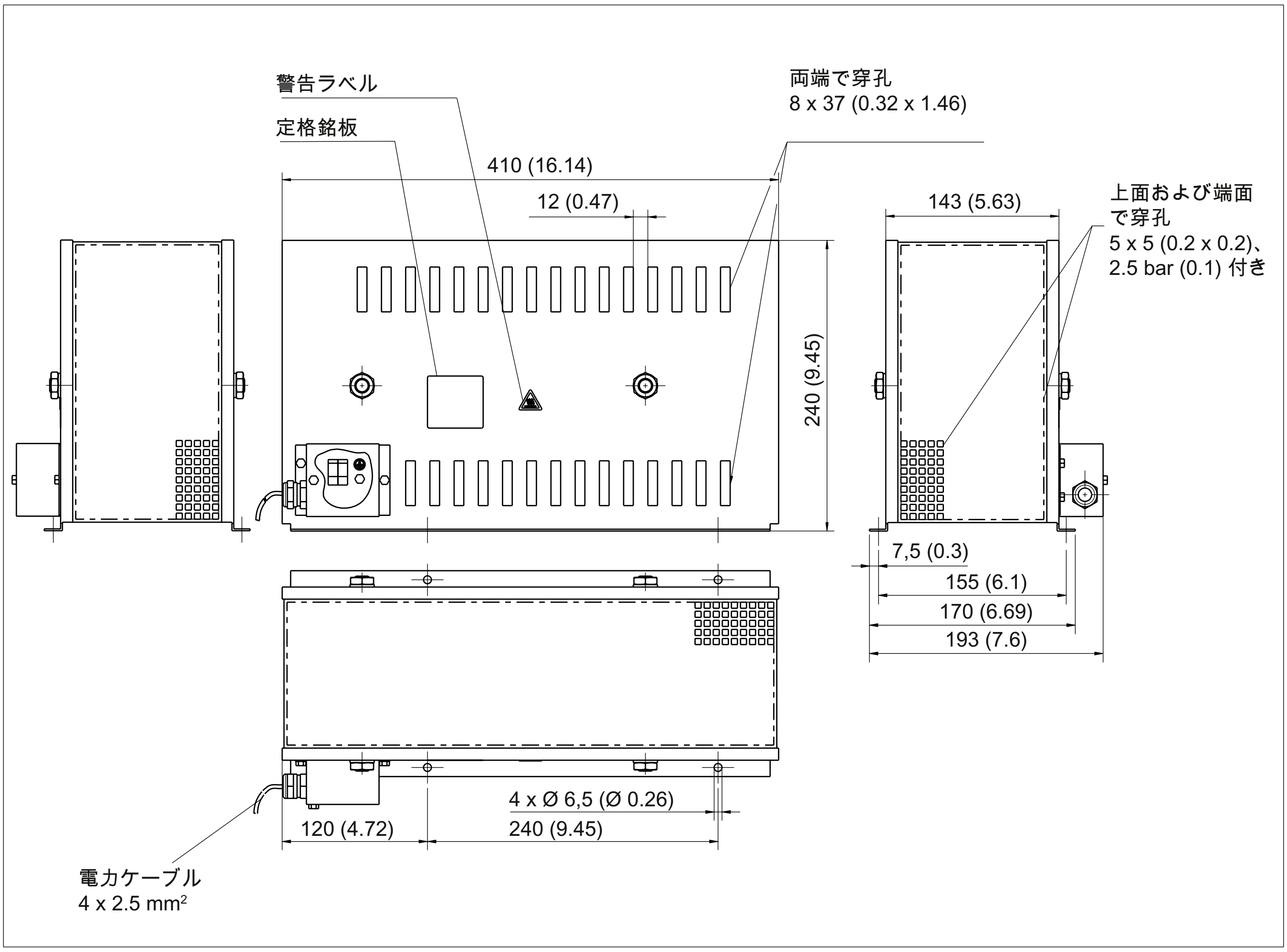


図 2-38　　HFD AC リアクトルの 1500 W 減衰抵抗器、寸法は全て mm および (inch)

2.8.3.4 技術仕様

減衰の目的で、HFD AC リアクトルと組み合わせて外部抵抗器を使用する必要があります (「HFD AC リアクトルの配線」の章も参照)。

表 2- 16 HFD 減衰抵抗器の技術仕様

注文番号	6SN1113-1AA00-0DAx 1)	6SL3100-1BE21-3AAx 2)	6SL3100-1BE22-5AAx 3)
定格電力 [W]	300	800	1500
減衰抵抗器	0 ～ 230 kHz ≦ 3 dB		
接続ケーブル [m]、(納入範囲に含まれます)	3	5	5
接続部	3 x 1.5 mm^2	4 x 1.5 mm^2	4 x 1.5 mm^2
重量 [kg]	1,45	5,5	5,6
EN 60529 に準拠した保護等級	IP54	IP51	IP20
UL ファイル	E-228809	E-212934	E-192450
周囲温度 [°C]	0...55		
寸法 (幅 x 高さ x 奥行き) [mm]	80 x 210 x 53	277 x 552 x 75	193 x 410 x 240

1) 全ての軸を制御された方法で遮断する場合、ウォームアップ運転後に以下のことが該当すれば、HFD アプリケーション用に 300 W 減衰抵抗器を使用できます。

- 2 時間以上の運転の後、抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 の表面温度は 150°C を超過してはなりません。
- ハードウェアコンフィグレーション (例 : モータケーブル長など) を変更した場合、このウォームアップ運転を繰り返す必要があります。

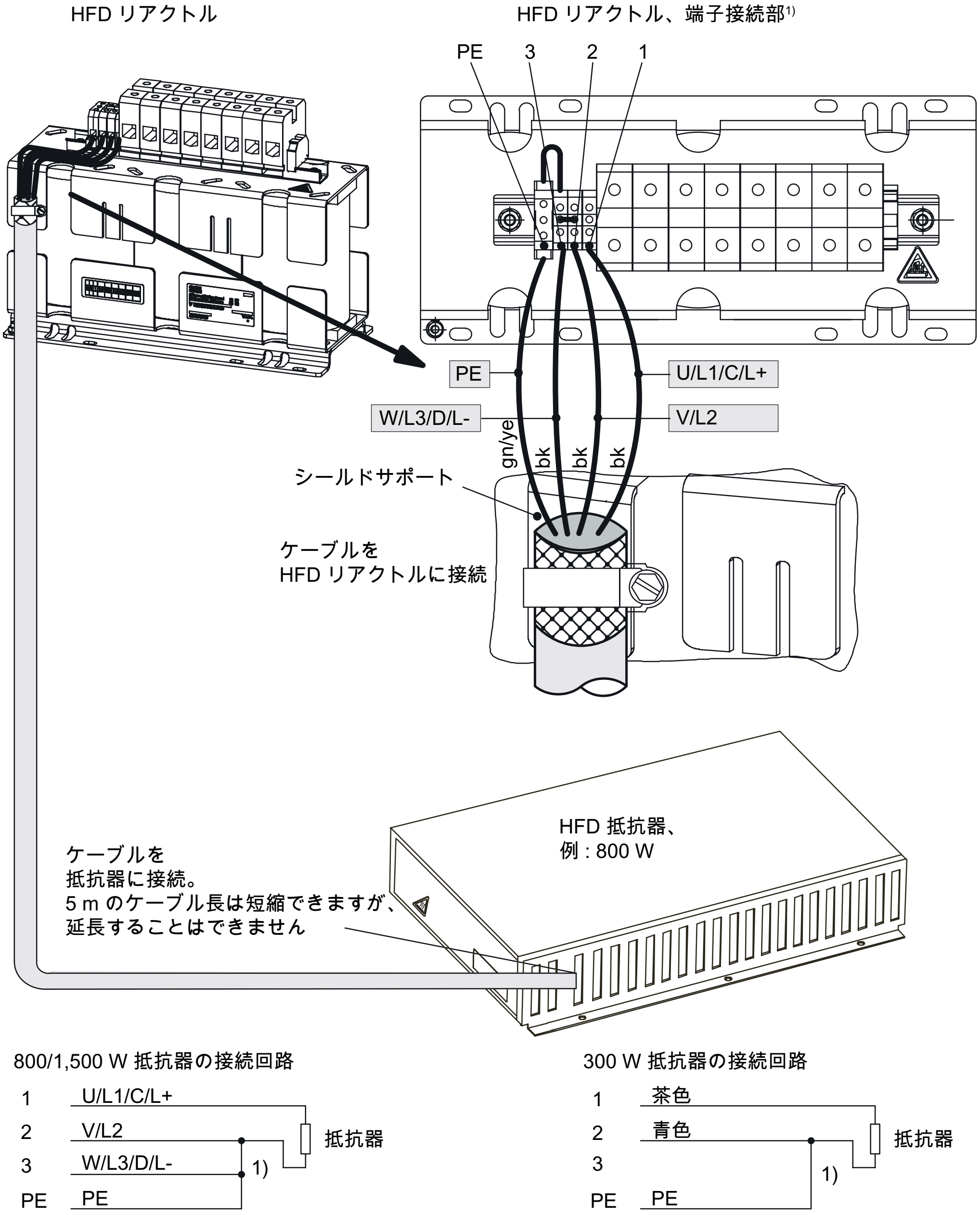
2) 推奨タイプ

3) 代替案

注記

理想的には、800 W 減衰抵抗器を使用すべきです。

2.8.3.5 HFD AC リアクトルの配線



1) ジャンパ、2-(3)-PE は可能性のある接続用、(EMC) は標準用に提供

注記 :
ケーブルは減衰抵抗器の温風間近には
布線しないでください。

取付位置 :
任意の取付位置で、出力電力ロスを考慮して、
「高温表面」に関する警告通知を
必要に応じて貼り付けます。

図 2-39　HFD AC リアクトルと減衰抵抗器の配線

2.8.4 基本ラインモジュール用 AC リアクトル

2.8.4.1 インターフェースの概要

概要

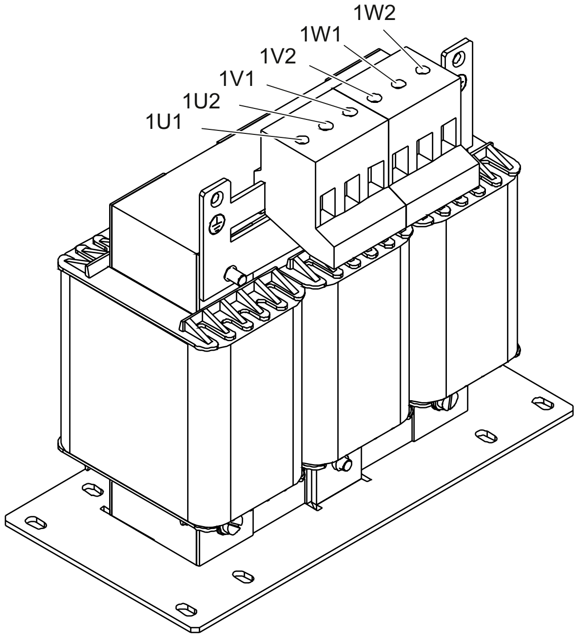


図 2-40 インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(20 kW)用ラインリアクトル

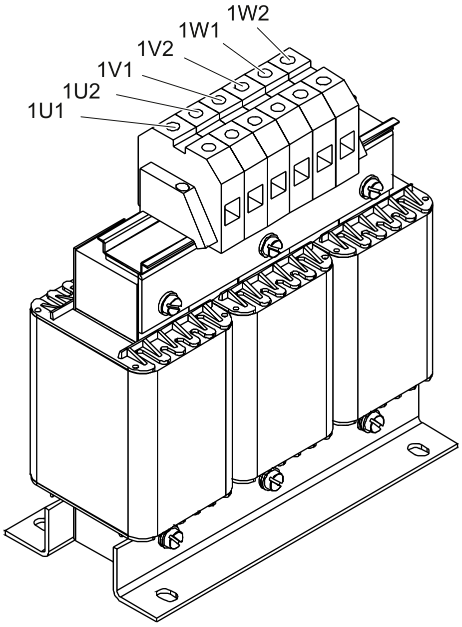


図 2-41　インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(40 kW)用ラインリアクトル

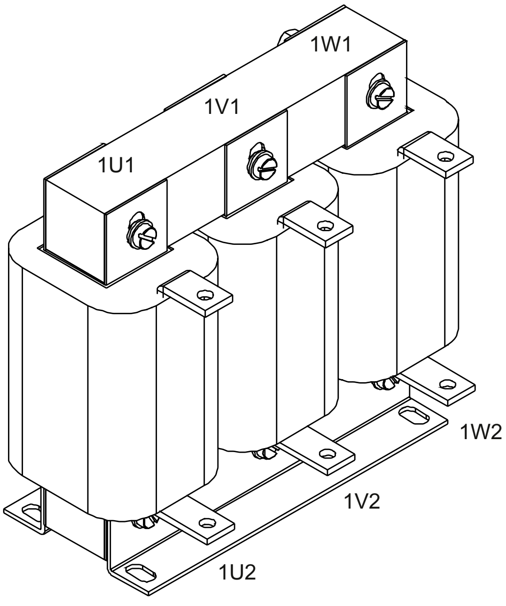


図 2-42　インターフェースの概要、ベーシックラインモジュール(100 kW)用ラインリアクトル

電源 / 負荷接続部

表 2- 17　ラインおよび負荷接続、ベーシックラインモジュール用 AC リアクトル

<table>
<tr><th></th><th>6SL3000-0CE22-0AAx</th><th>6SL3000-0CE24-0AAx</th><th>6SL3000-0CE31-0AAx</th></tr>
<tr><td>電力</td><td>20 kW</td><td>40 kW</td><td>100 kW</td></tr>
<tr><td>電源電圧の接続
1U1、1V1、1W1</td><td rowspan="3">ネジ端子
16 mm²、
0.6 - 0.8 Nm</td><td rowspan="3">ネジ端子
35 mm²、
2.5 - 5.0 Nm</td><td rowspan="3">8.5 mm 穴付き銅バー</td></tr>
<tr><td>負荷接続部
1U2、1V2、1W2</td></tr>
<tr><td>PE 接続</td></tr>
</table>

2.8.4.2 外形寸法図

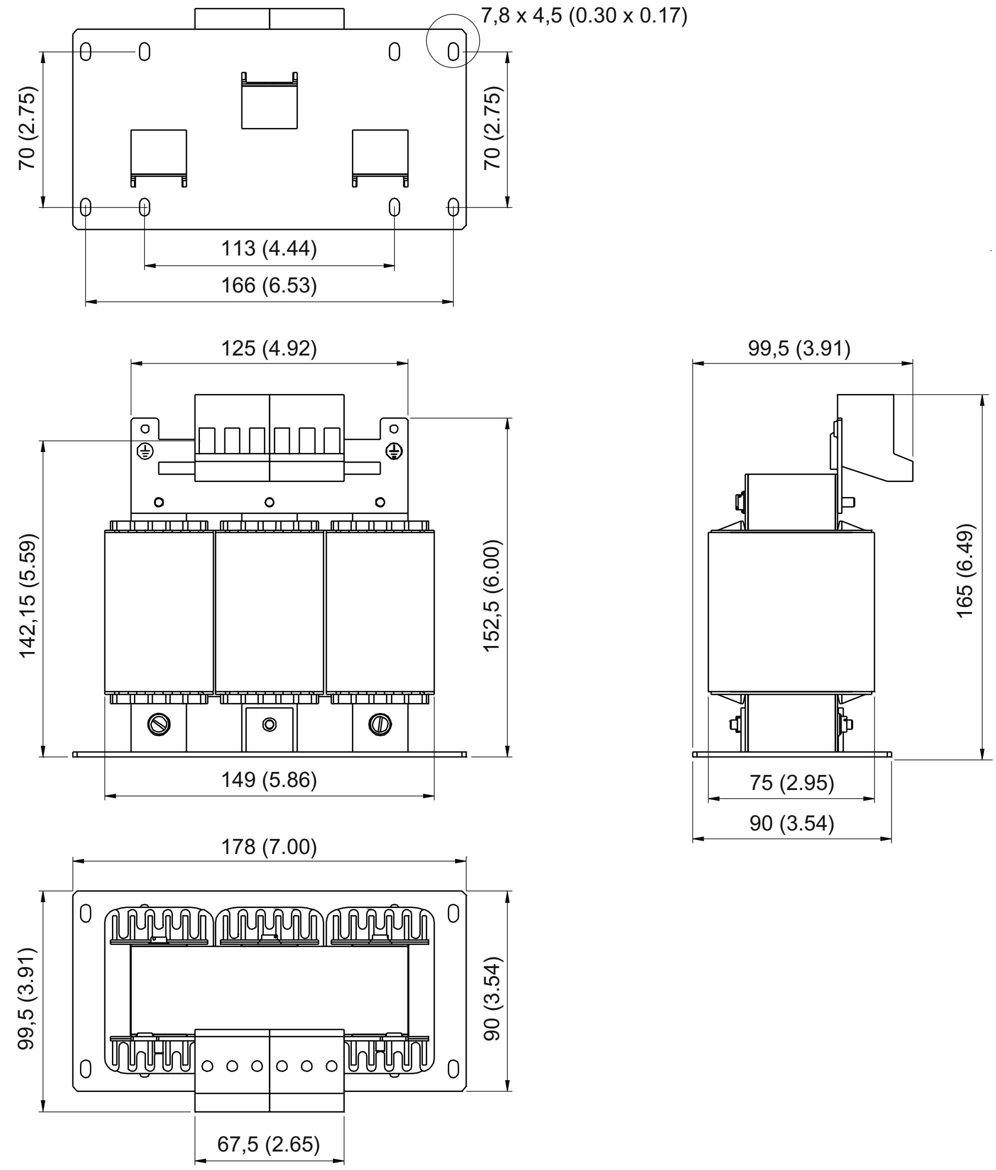


図 2-43　ベーシックラインモジュール 20 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

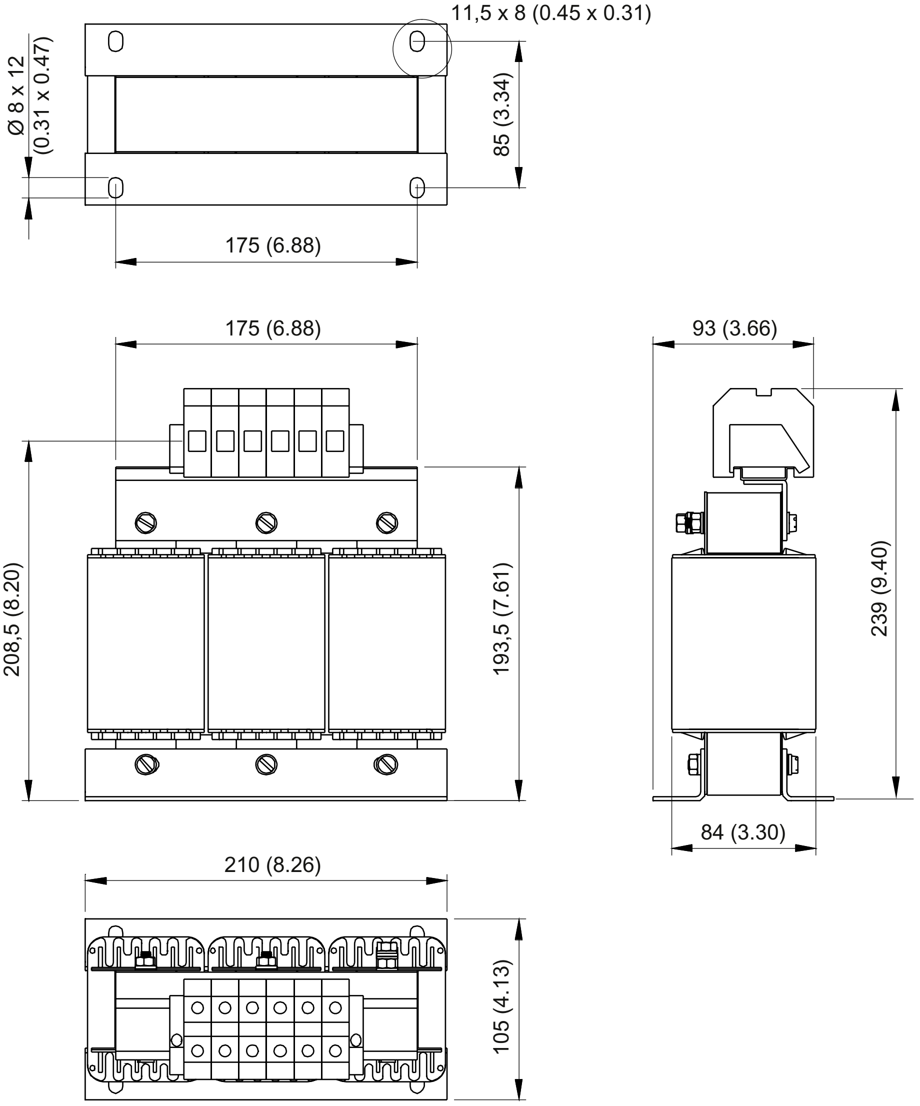


図 2-44　　ベーシックラインモジュール 40 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

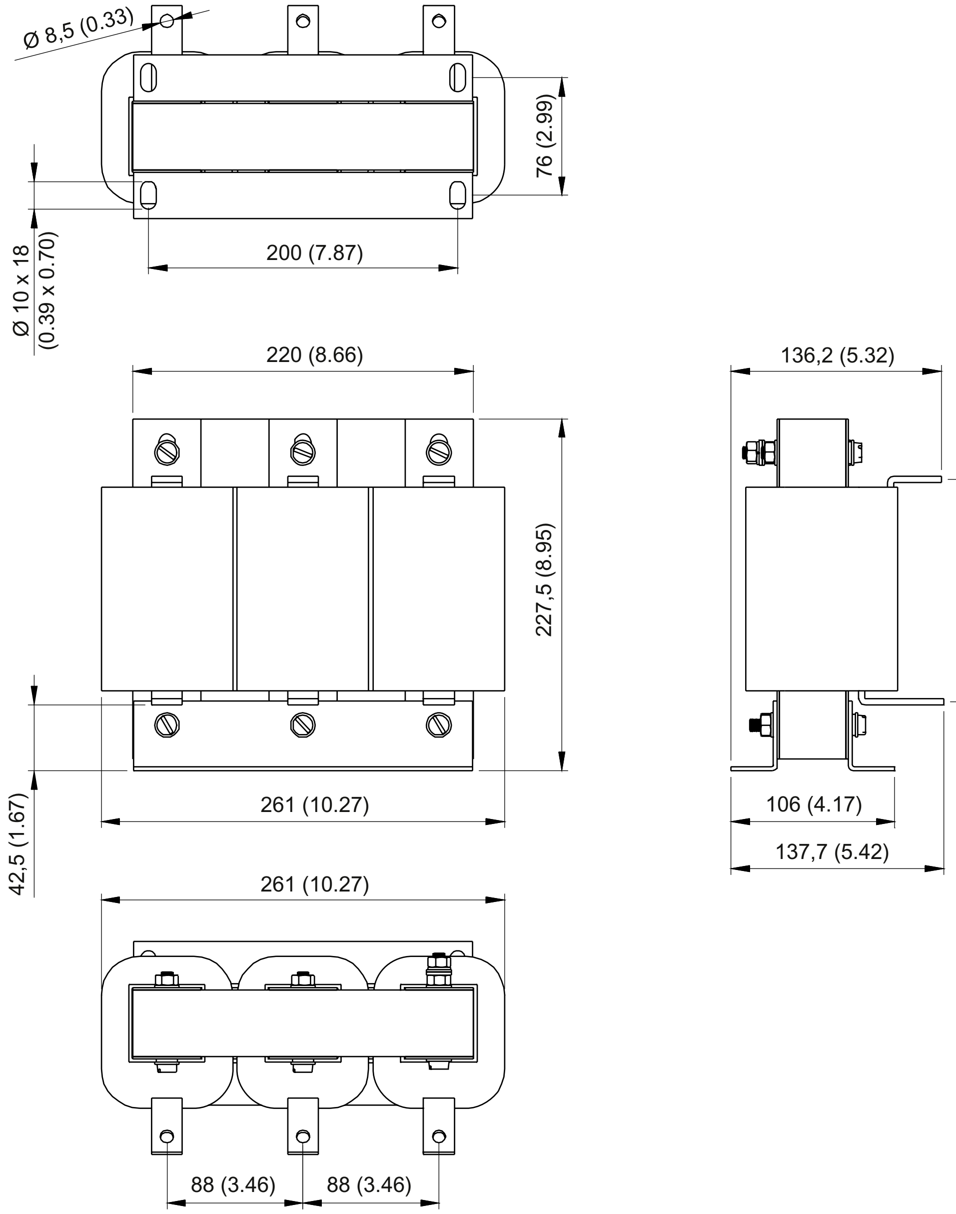


図 2-45　　ベーシックラインモジュール 100 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

2.8.4.3 技術データ

表 2- 18 ベーシックラインモジュール用の AC リアクトルの技術仕様

6SL3000-	単位	0CE22-0AAx	0CE24-0AAx	0CE31-0AAx
電力	kW	20	40	100
定格電流	A_{rms}	37	74	185
電力損失	W	130	270	480
重量	kg	5.2	11.2	21.7

2.8.5 スマートラインモジュール用 AC リアクトル

2.8.5.1 インターフェースの概要

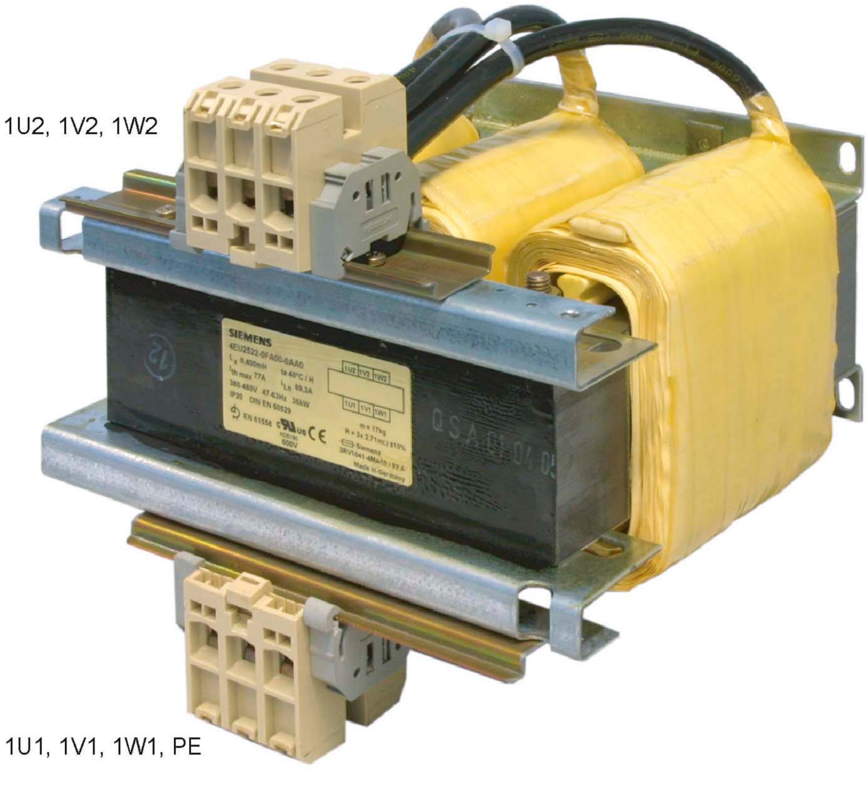


図 2-46 インターフェースの概要、スマートラインモジュール用ラインリアクトル(例: 36 kW)

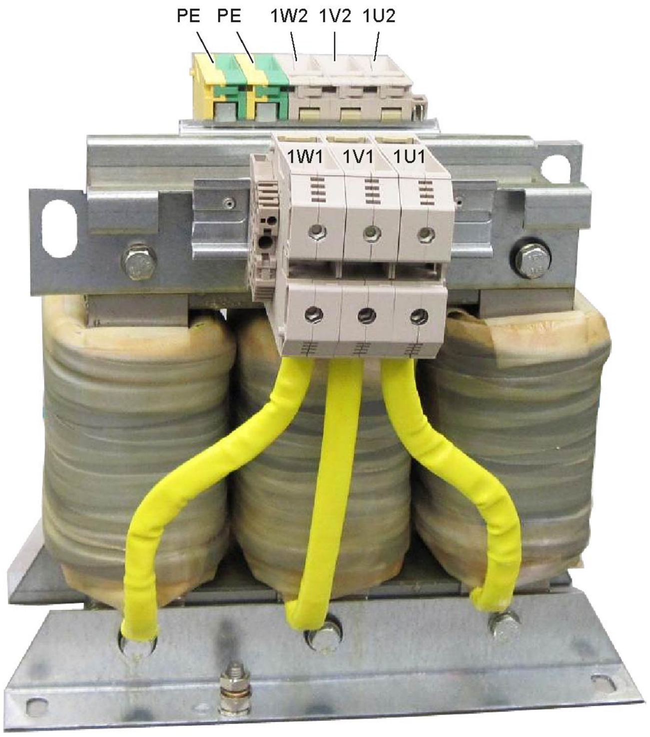


図 2-47　　インターフェースの概要、スマートラインモジュール用ラインリアクトル(例: 55 kW)

電源 / 負荷接続部

表 2- 19　　ラインおよび負荷接続、スマートラインモジュール用 AC リアクトル

	6SL3000-0CE15-0AAx	6SL3000-0CE21-0AAx	6SL3000-0CE21-6AAx	6SL3000-0CE23-6AAx	6SL3100-0CE25-5DAx
電力	5 kW	10 kW	16 kW	36 kW	55 kW
電源電圧の接続 1U1、1V1、1W1	ネジ端子 4 mm² 0.5 - 0.6 Nm	ネジ端子 10 mm² 1.2 - 1.5 Nm	ネジ端子 10 mm² 1.2 - 1.5 Nm	ネジ端子 16 mm² 1.5 - 1.8 Nm	ネジ端子 70 mm² 8 - 12 Nm
負荷接続部 1U2、1V2、1W2					
PE 接続			ネジスタッド M5 1)	ネジスタッド M6 1)	ネジスタッド M8 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

2.8.5.2 外形寸法図

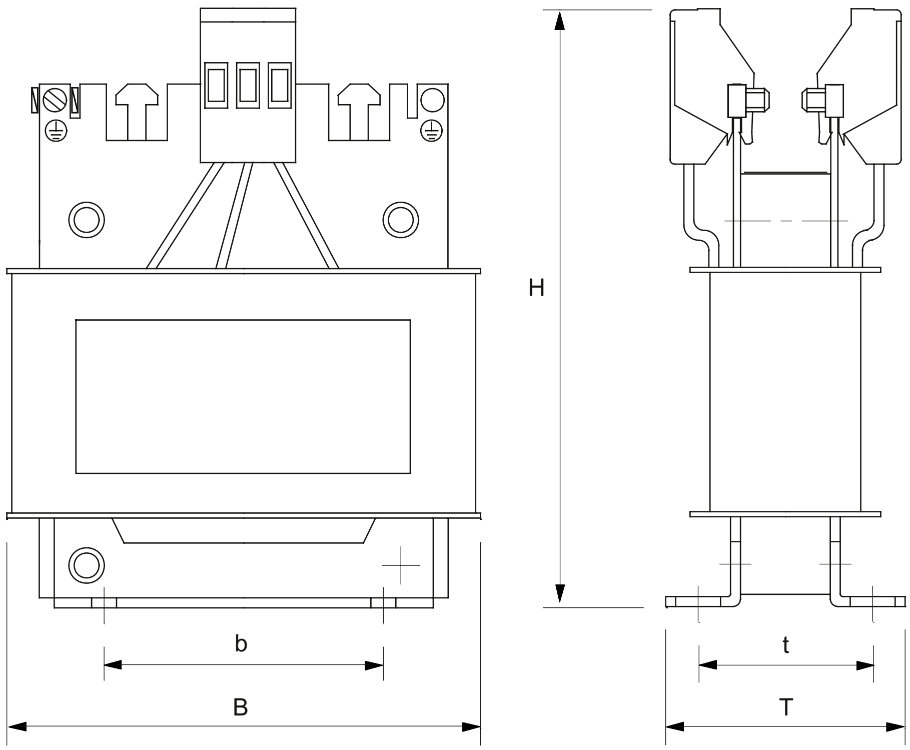


図 2-48 スマートラインモジュール用 AC リアクトルの外形寸法図 (5 kW および 10 kW)

表 2- 20 スマートラインモジュール用 AC リアクトルの外形寸法 (5 kW および 10 kW)

	注文番号 6SL3000-	B [mm] (inch)	b [mm] 1) (inch)	H [mm] (inch)	D [mm] (inch)	t [mm] 1) (inch)
5 kW	0CE-15-0AAx	150 (5.91)	113 (4.53)	175 (6.89)	66.5 (2.62)	49.5 (1.95)
10 kW	0CE-21-0AAx	177 (6.97)	136 (5.35)	196 (7.72)	86 (3.39)	67 (2.64)

1) 長さ b と t は、穴の間隔に対応します。

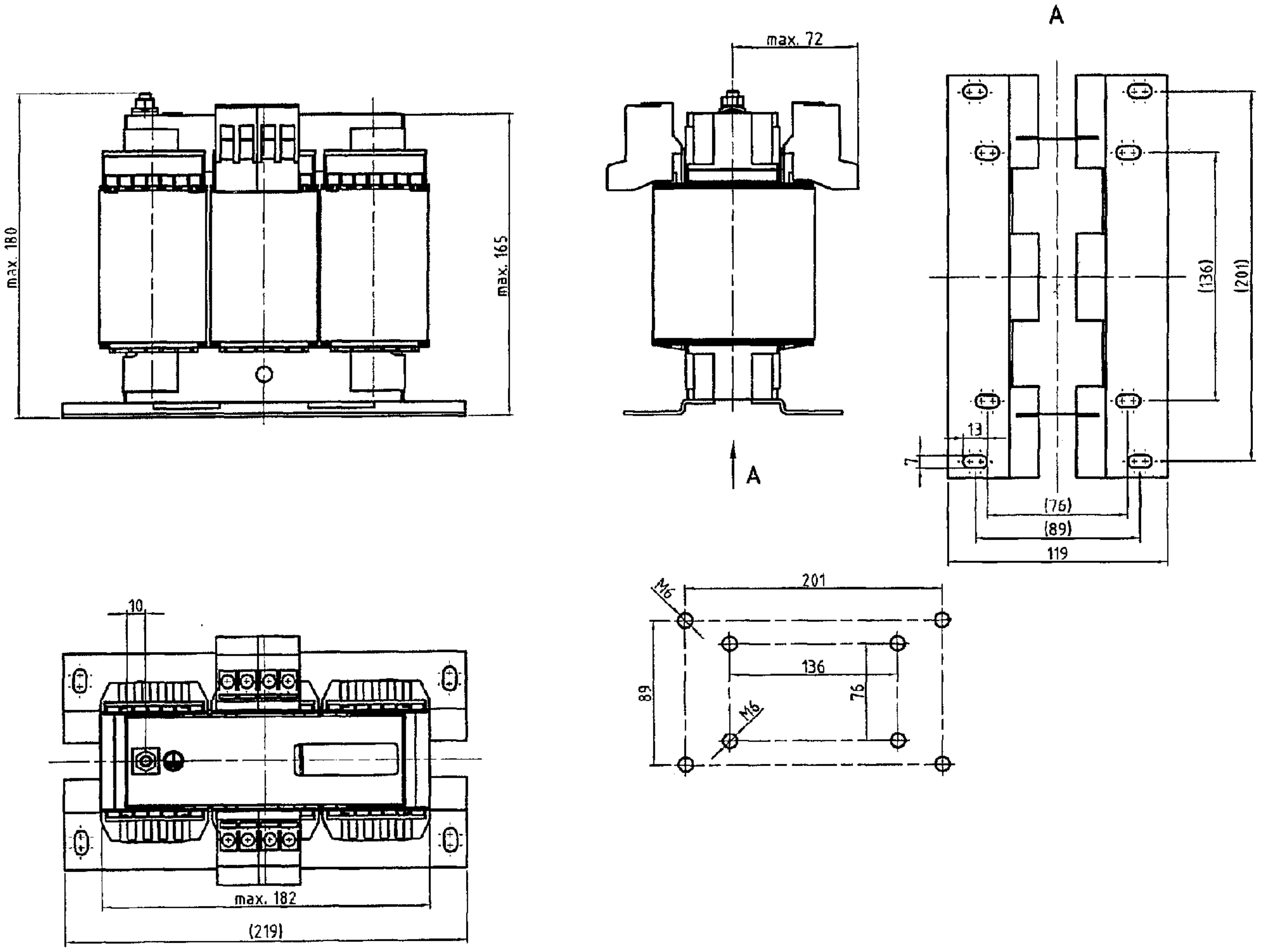


図 2-49　　スマートラインモジュール 16 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図

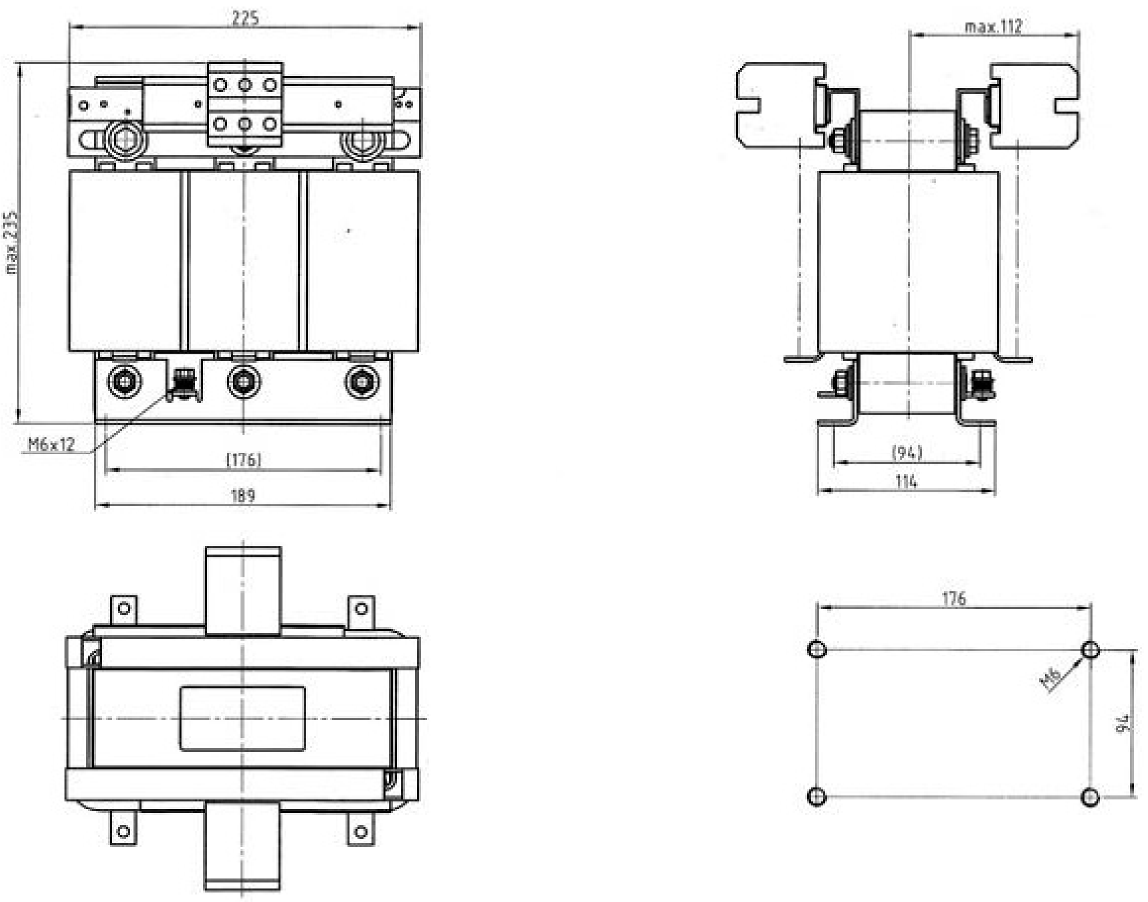


図 2-50　　スマートラインモジュール 36 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図

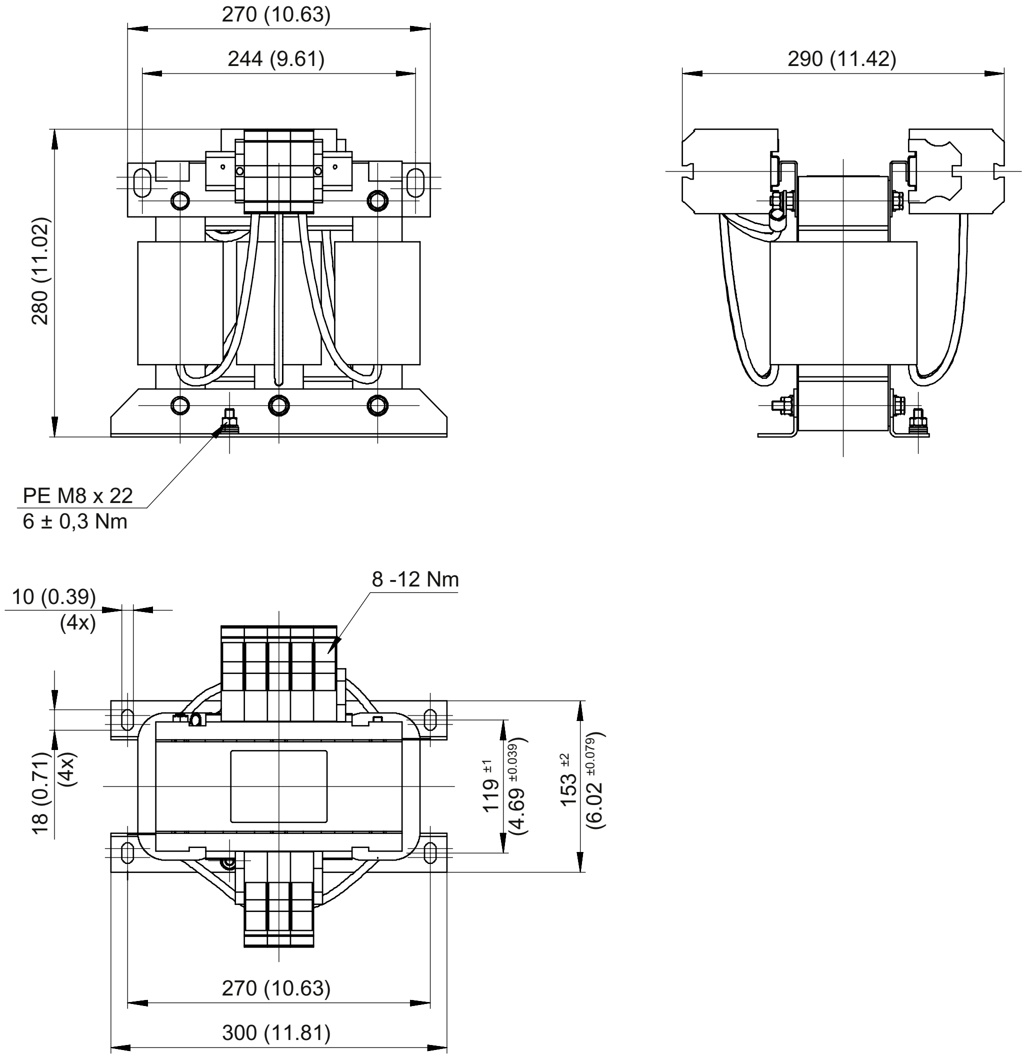


図 2-51　スマートラインモジュール 55 kW 用 AC リアクトルの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

2.8.5.3 技術仕様

表 2- 21 スマートラインモジュール用の AC リアクトルの技術仕様

		6SL3000-0CE15-0AAx	6SL3000-0CE21-0AAx	6SL3000-0CE21-6AAx	6SL3000-0CE23-6AAx	6SL3100-0CE25-5AAx
電力	kW	5	10	16	36	55
定格電流	A_{rms}	14	28	35	69	103
電力損失 1)	W	62	116	110	170	190
重量	kg	3.7	7.5	9.5	17	37

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

2.9 内部空冷式アクティブインターフェースモジュール

2.9.1 詳細

アクティブインターフェースモジュールは、アクティブラインモジュールの電源側インターフェースです。

以下の機能のユニットが含まれます。

- AC リアクトル
- 低周波 / スイッチング周波数フィルタ
- EN61800-3 の カテゴリー C3 準拠の EMC 指令適合フィルタ、最大合計モータケーブル長 350 m (シールド付き)
- システム依存の共振増幅によるモータ絶縁へのストレスの低減

アクティブラインモジュールを使用し、EMC に準拠したコンフィグレーションを行うことにより、以下の無線妨害電圧カテゴリーに適合することができます。

- 追加 EMC 指令適合フィルタなしで EN 61800-3 のカテゴリー C3、16 kW、36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW のコンポーネントで最大ケーブル長 350 m (シールド付き)
- 追加のベーシック EMC 指令適合フィルタを併用し EN 61800-3 のカテゴリー C2、16 kW、36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW のコンポーネントで最大ケーブル長 350 m (シールド付き)

- 追加ベーシック EMC 指令適合フィルタ付きで EN 61800-3 のカテゴリー C3、最大合計ケーブル長
  - 630 m (シールド付き)、16 kW および 36 kW コンポーネント用
  - 1000 m (シールド付き)、55 kW、80 kW および 120 kW コンポーネント用

アクティブインターフェースモジュールには、ファンが 1 台内蔵されています。 コンポーネントを動作させるには、24 V 電源が必要となります。 アクティブラインモジュールへの温度信号接点の接続も必要です。

2.9.2 安全上の情報

通知

アクティブインターフェースモジュールは、試運転ウィザードでアクティブラインモジュールに「Line filter available」のオプションが設定済みであり、「AIM 400 V xxkW (6SL3100-0BE**-*AB*)」が EMC 指令適合フィルタとして選択済みの場合にのみ運転することができます。 SINAMICS V2.6 では、STARTER でウィザードを実行した時点ですでに、適切なアクティブインターフェースモジュールがデフォルトに設定されます。
SINAMICS V2.5 ソフトウェアリリースでは、デフォルトは「Wideband Line Filter (広帯域 EMC 指令適合フィルタ)」であるため、「AIM (P220 = 4*)」に手動で変更する必要があります。
V2.5 より古い SINAMICS ソフトウェアバージョンでは使用することができません。

アクティブインターフェースモジュールを運転する前に、ファンに電源を供給するためコネクタ X124 の DC 24 V を接続する必要があります。 必要電流 ≦ 1.2 A。

アクティブインターフェースモジュールの温度信号接点は、該当するアクティブラインモジュールの温度入力に接続してください。

これを遵守しなければ、アクティブインターフェースモジュールが破損することがあります。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm^2 の Cu または ≧ 16 mm^2 の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

(接続例参照 : アクティブインターフェースモジュール)

⚠注意
機器の表面温度は高温になることがあります。

⚠危険
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注記

アクティブインターフェースモジュールは、垂直に取り付けた (「つり下げ」) 場合にのみ、使用できます。

注記

接続ケーブル

アクティブインターフェースモジュールとアクティブラインモジュール間、およびアクティブインターフェースモジュールとベーシック EMC 指令適合フィルタ間の接続ケーブルは、できる限り短くしなければなりません (最大合計 10 m)。

妨害電圧カテゴリー C2 に適合するシールド付き接続ケーブルを使用する必要があります。 ケーブルシールドは、両側に接続する必要があります。

2.9.3 インターフェースの説明

2.9.3.1 概要

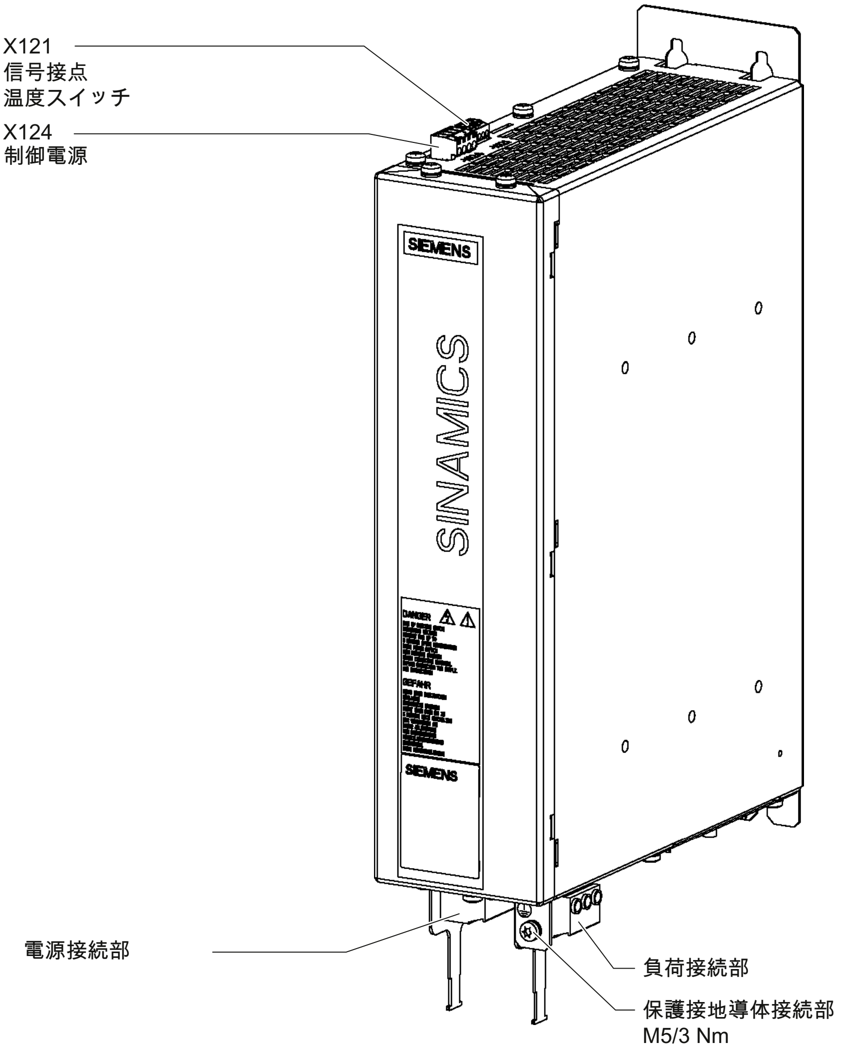


図 2-52　　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 16 kW

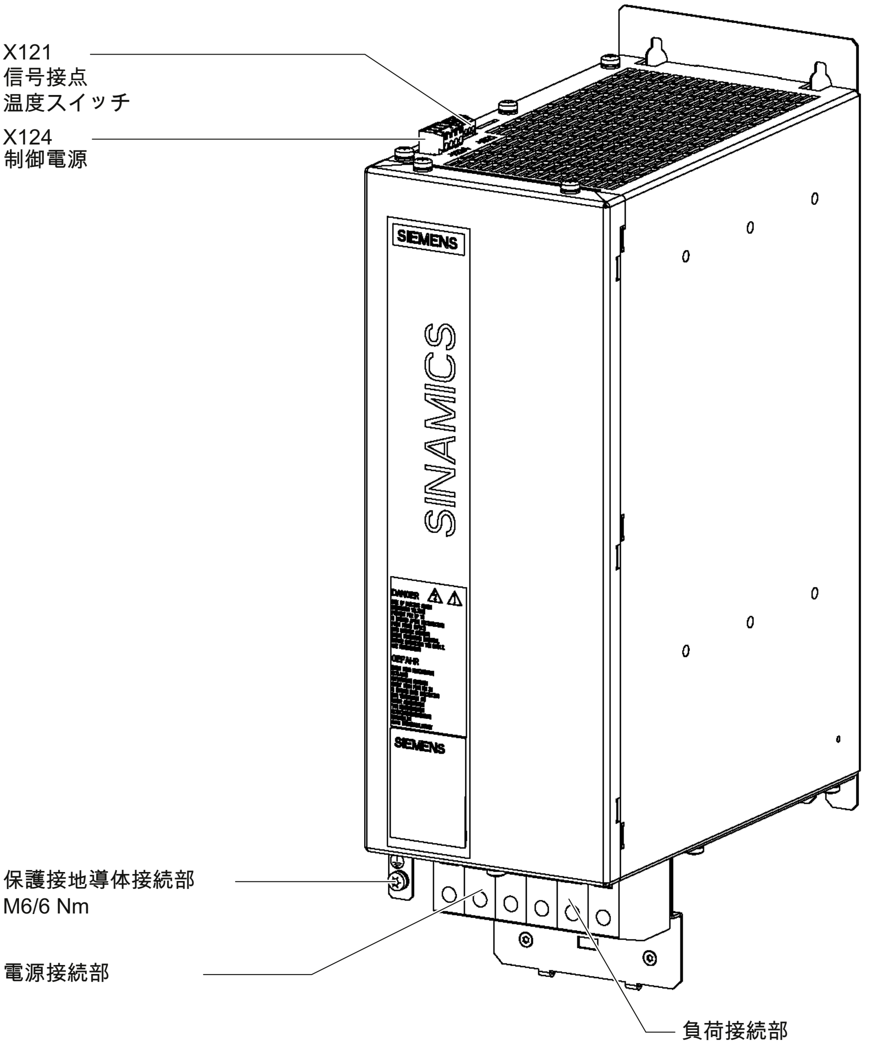


図 2-53　　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 36 kW

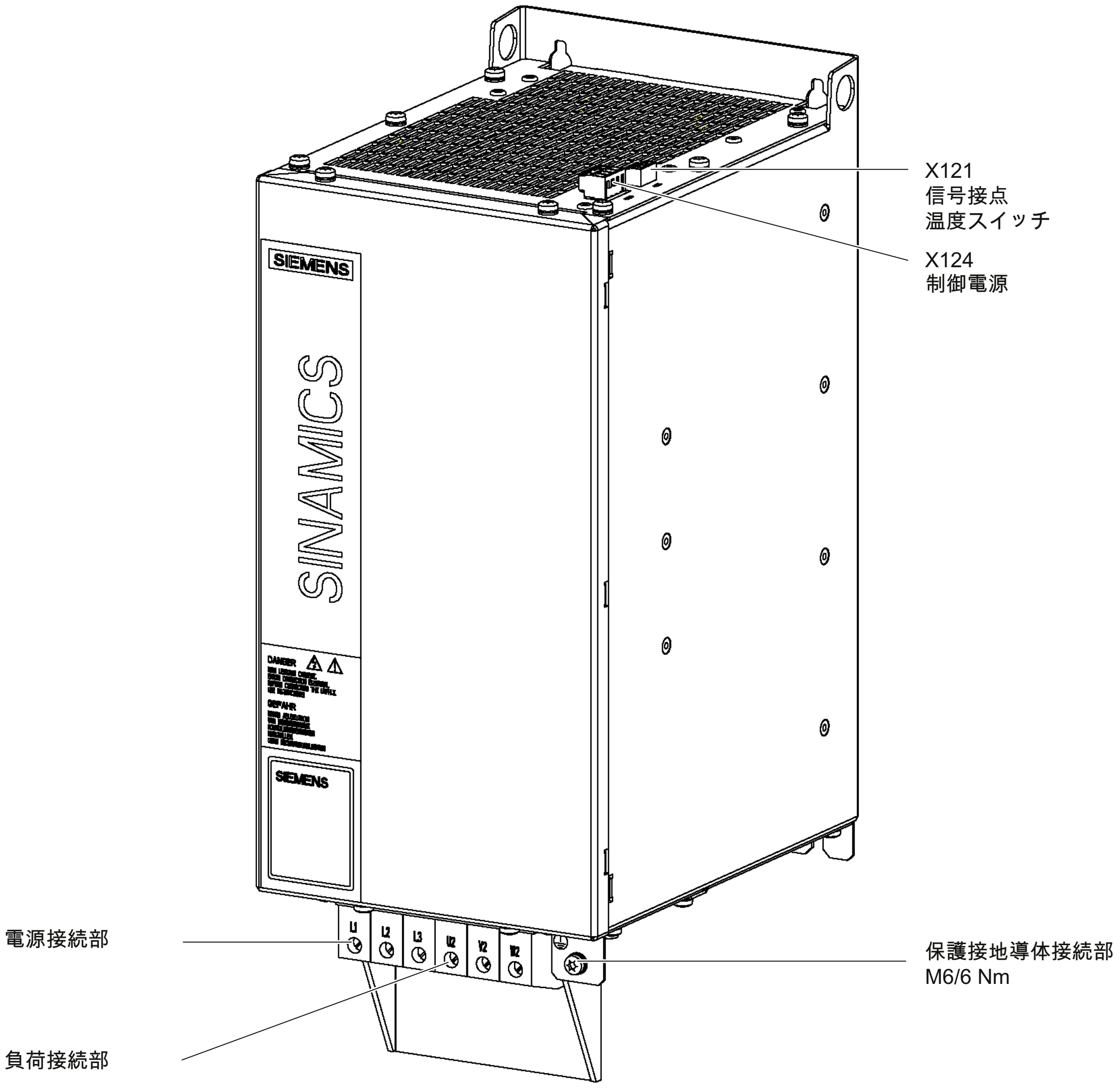


図 2-54　　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 55 kW

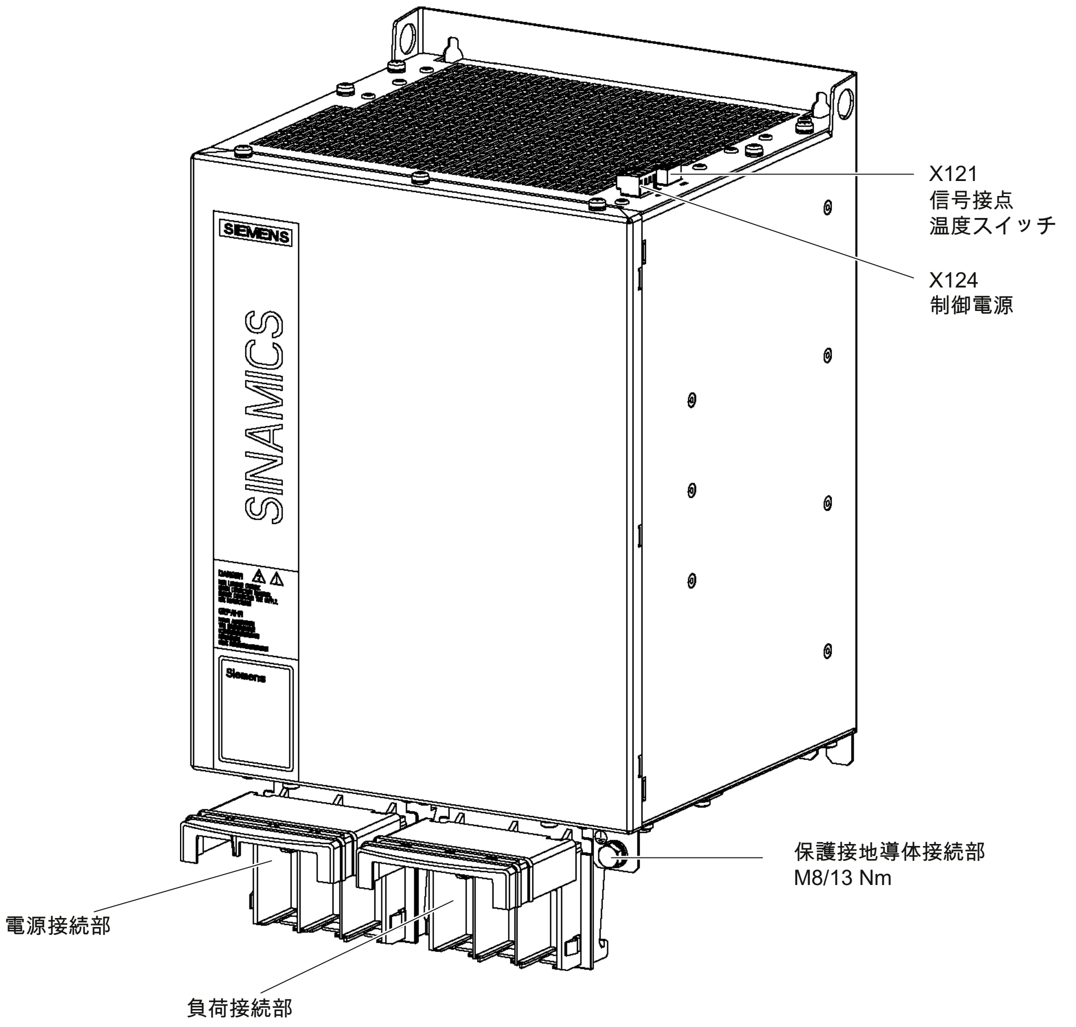


図 2-55　　インターフェースの概要、アクティブインターフェースモジュール 80 kW および 120 kW

2.9.3.2 電源 / 負荷接続部

表 2- 22 電源および負荷接続用アクティブインターフェースモジュール

	6SL3100-0BE21-6ABx	6SL3100-0BE23-6ABx	6SL3100-0BE25-5ABx	6SL3100-0BE28-0ABx	6SL3100-0BE31-2ABx
電力	16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
電源接続部 L1、L2、L3 負荷接続 U2、V2、W2	コネクタ、16 mm^2 1.7 Nm	ネジ端子 50 mm^2、エンドスリーブ、 6 Nm	ネジ端子 50 mm^2、エンドスリーブ、 6 Nm	ネジボルト M8、rfc 断面積 120 / 2 x 50 mm^2、 13 Nm1)	

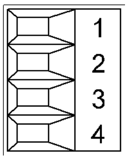
1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

注記

36 kW および 55 kW のアクティブインターフェースモジュールの接続端子は、最小断面積が 25 mm^2のケーブルで絶縁エンドスリーブ付きの棒端子を使用している場合にのみ、指の接触に対して確実に安全となります。

2.9.3.3 X121 温度センサとファンの制御

表 2- 23 プラグインネジ端子 X121

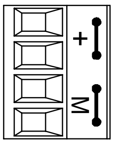
	端子	名称	技術仕様
	1	+Temp	出力温度スイッチは、 アクティブラインモジュールの X21 に接続しなければなりません。
	2	-Temp	温度スイッチ出力
	3	デジタル入力の +24 V 電源	電流容量： 500 mA
	4	ファンの無効化	ファンを無効にすることができます。 アクティブラインモジュールが無効となっている間のみファンをオフすることができます。
最大許容電線サイズ： 1.5 mm^2			

注記

端子が接続されていない(または Low レベルで接続されている)場合、ファンは連続モードで動作します。

2.9.3.4 X124 制御電源

表 2- 24　X124 制御電源

	端子	機能	技術仕様
	+	制御電源	電圧: 24VDC(20.4V～28.8V)
	+	制御電源	電流消費量: 最大 1.6 A
	M	制御回路接地	コネクタ内ジャンパ線を流れる最大電流: 55 - C で 20A
	M	制御回路接地	
最大接続断面積: 2.5 mm²			

注記

2 つの「+」あるいは「M」の間はコネクタ内にジャンパが設定されています。 これによって電源の供給電圧を確実なものとします。

2.9.4 接続例

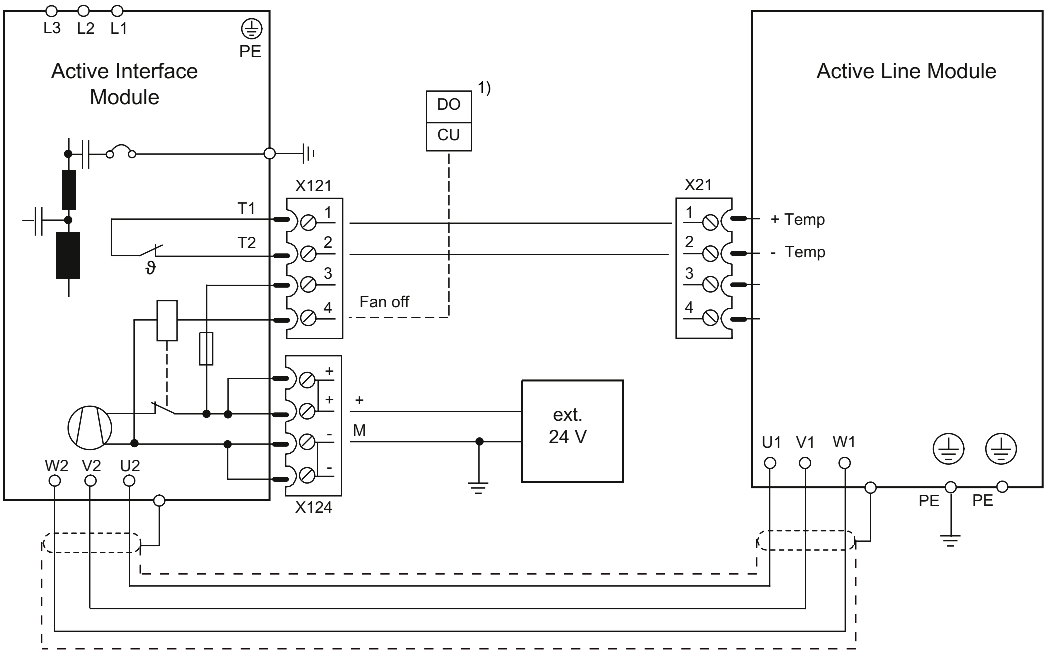


図 2-56　　配線例：アクティブインターフェースモジュール

1) デジタル出力(DO)はコントロールユニットから制御

2.9.5 外形寸法図

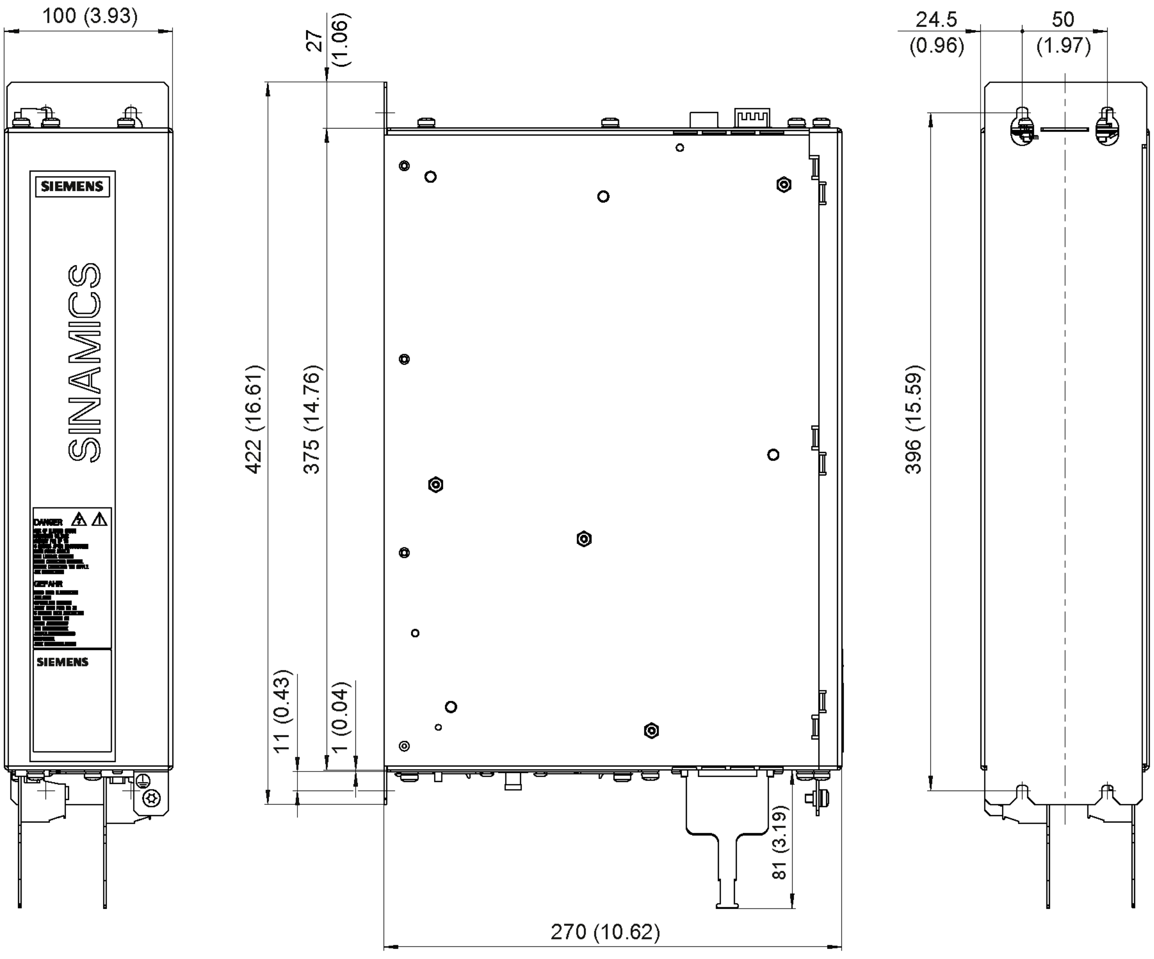


図 2-57　　アクティブインターフェースモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

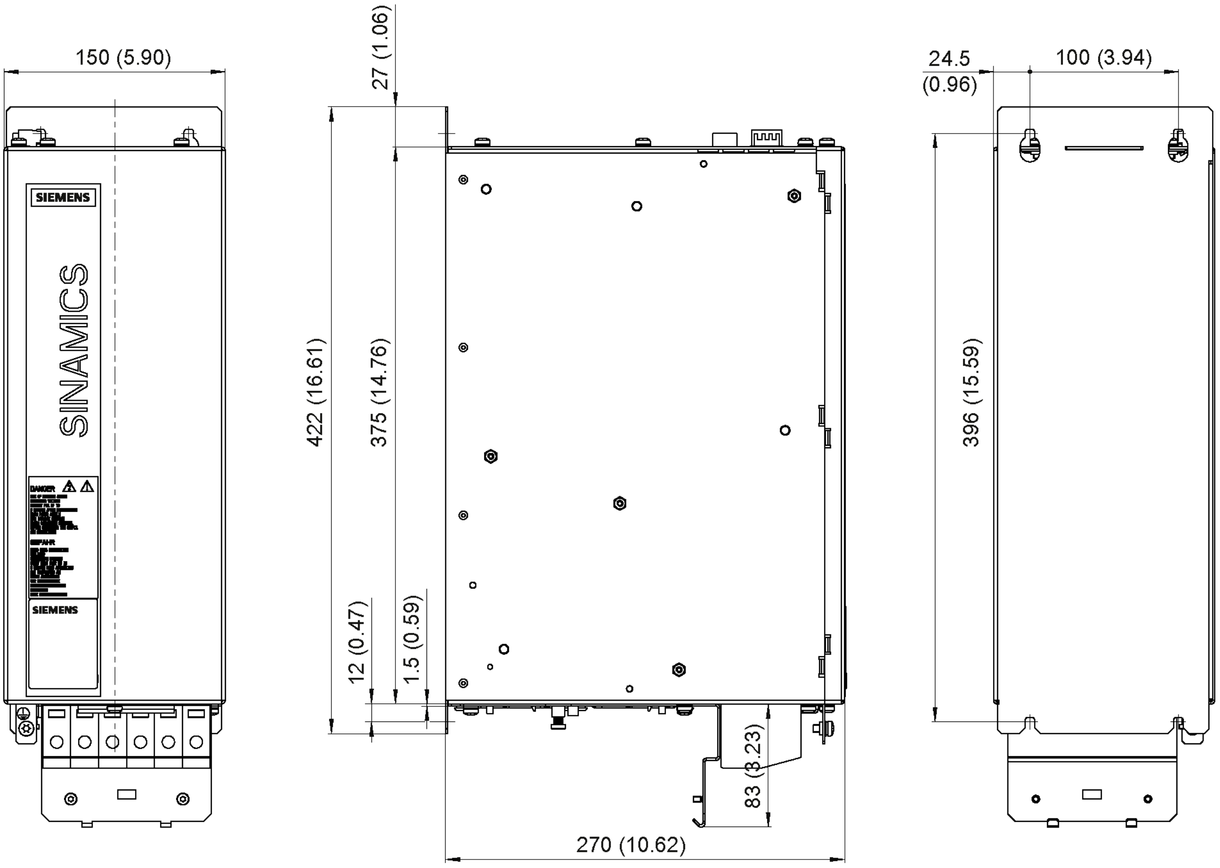


図 2-58　　アクティブインターフェースモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

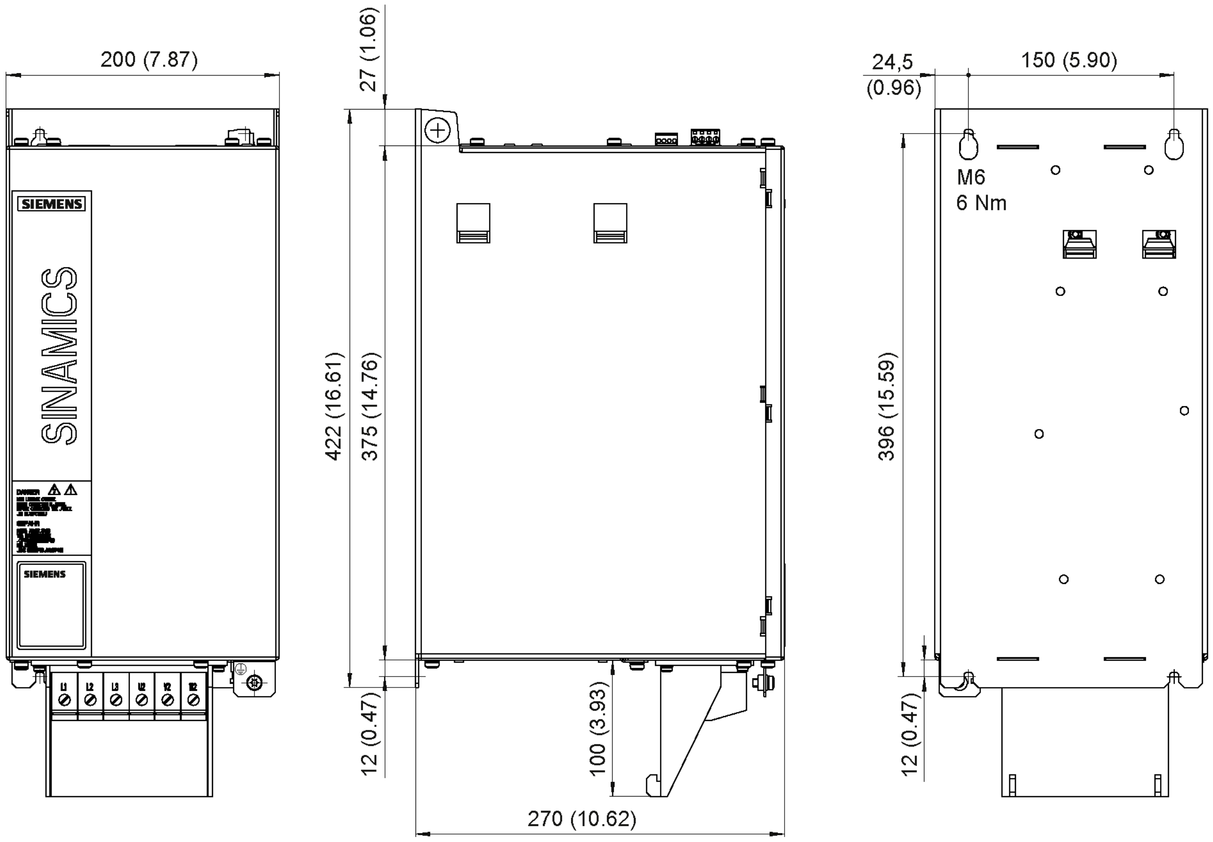


図 2-59　　アクティブインターフェースモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

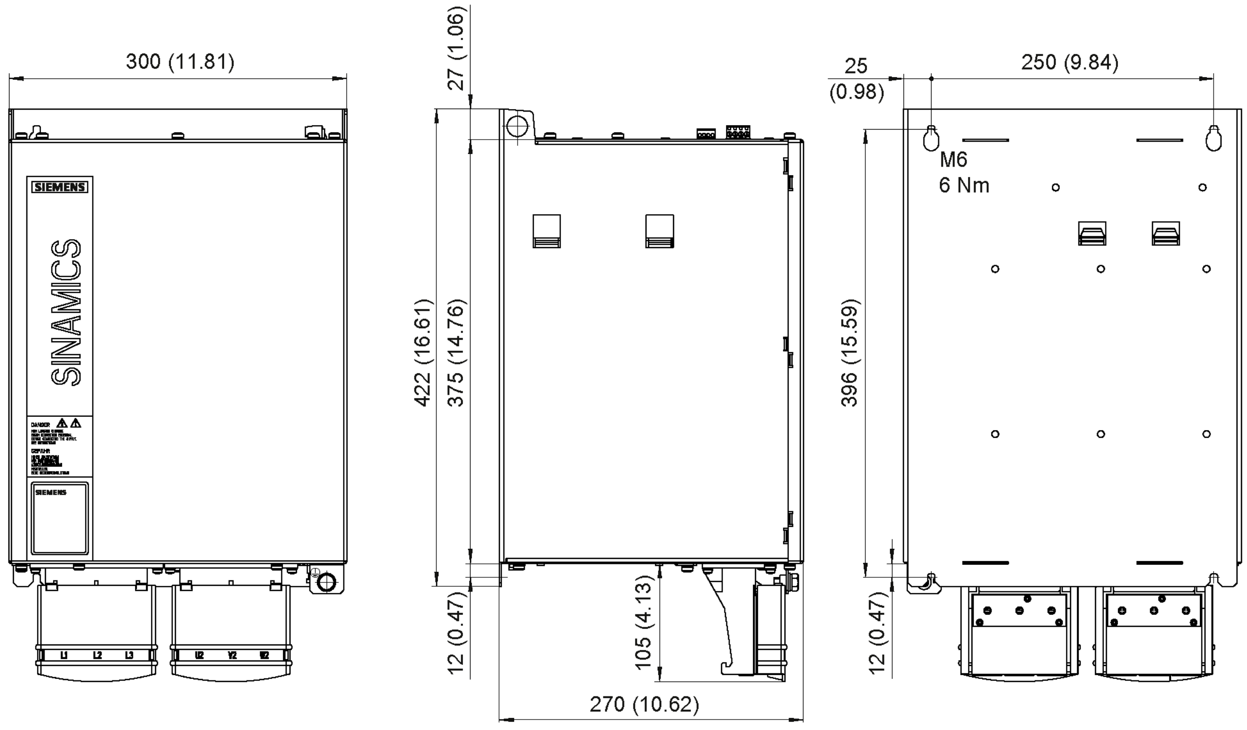
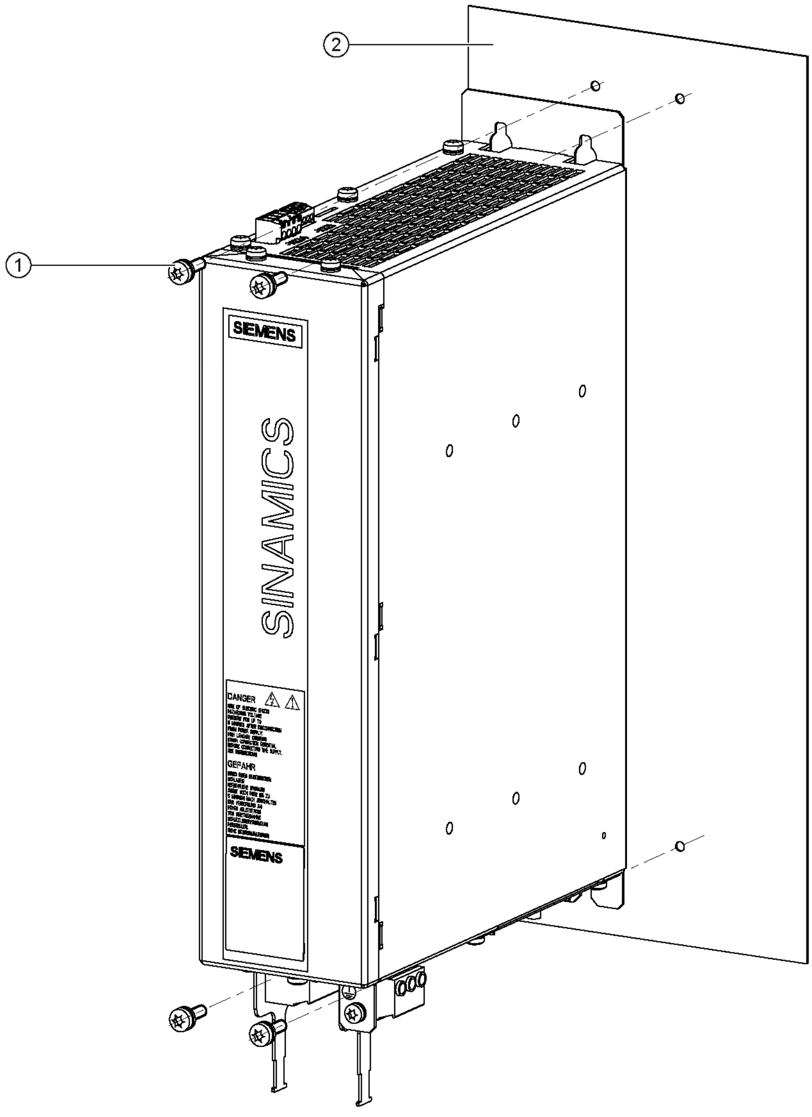


図 2-60　　アクティブインターフェースモジュール 80 kW および 120 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

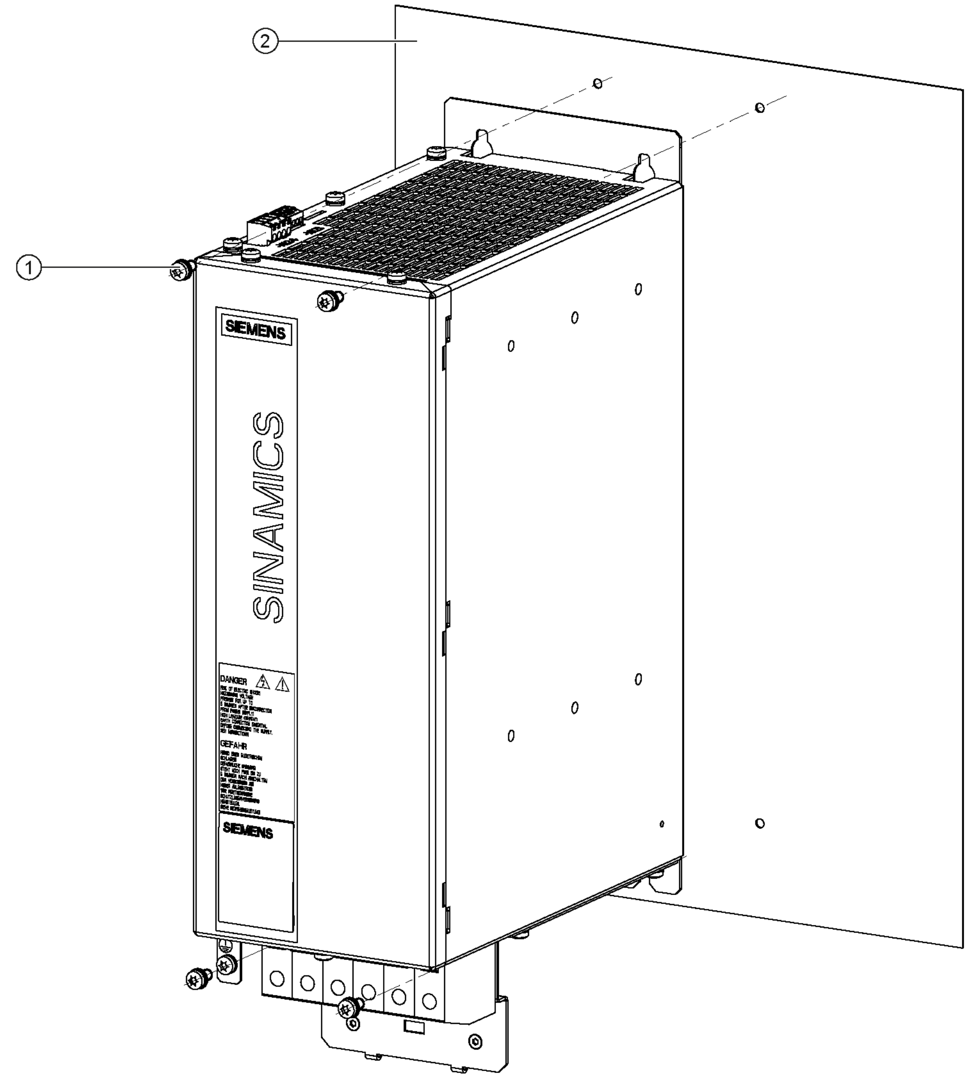
2.9.6 取り付け

アクティブインターフェースモジュールは、制御盤内取り付け用として設計されています。 アクティブインターフェースモジュールは、可能な限りアクティブラインモジュールのすぐ横に取り付けてください。



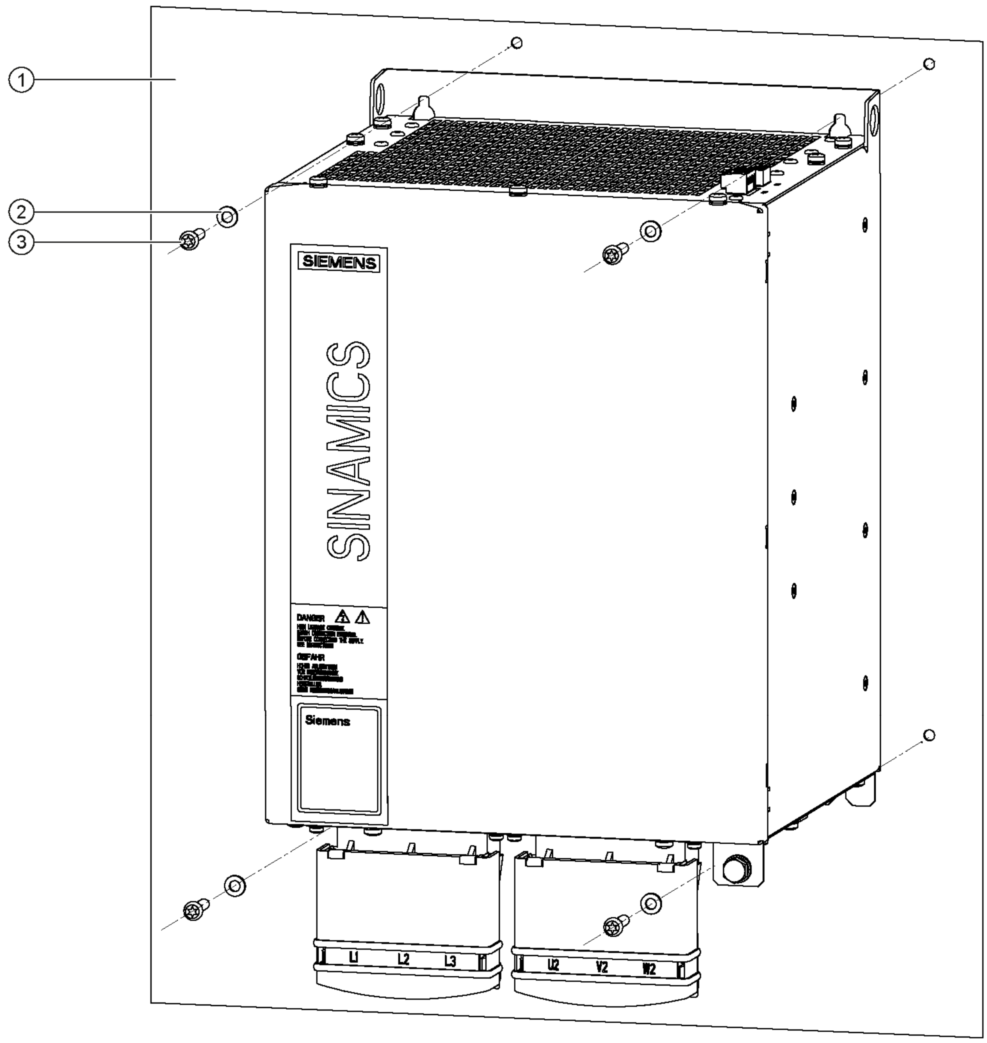
① 取り付けパネル
② M6 ネジ、トルクス T30 (六角頭ネジではない)

図 2-61　16 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け



① 取り付けパネル
② M6 ネジ、トルクス T30 (六角頭ネジではない)

図 2-62 36 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け



① 取り付けパネル
② ワッシャ
③ M6 ネジ、トルクス T30 (六角頭ネジではない)

図 2-63 55 kW アクティブインターフェースモジュールの取り付け

締め付けトルク(全てのネジ) : 6 Nm

表 2- 25 保護接地導体接続部

アクティブインターフェースモジュール	
16 kW、36 kW、55 kW	ネジ穴 M6 / 6 Nm
80 / 120 kW	ネジ穴 M8 / 13 Nm

2.9.7 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用

IT 系統

IT 系統では、すべての活線部が大地から絶縁されているか、または一点がインピーダンスを介して大地に接続されています。 電気設備の露出導電性部分は、個別接地、または共用接地、あるいは系統接地に一緒に接続されます。

この配電系統では、EMC 指令適合フィルタなしのラインモジュールのみを使用することができます。 発生する無線周波数妨害は、カテゴリー C3 の制限値を超過することがあります。 IT 系統で使用するには、アクティブインターフェースモジュールの設定を行わなければなりません。

中性点非接地系統 (IT 系統) でのアクティブインターフェースモジュールの使用

注記

中性点非接地系統 (IT 系統) でアクティブインターフェースモジュールを使用する場合、アクティブインターフェースモジュールの干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さなければなりません。 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットはコンポーネントの下側にあります。

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さないと、絶縁された電源が接地され、故障時に絶縁モニタがトリップする原因となることがあります。

中性点非接地系統の無線周波数妨害に制限はありません。 干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外すと、グラウンドに対するフィルタ効果が失われます。 しかしながら、パルス周波数フィルタは有効なままであり、同一ネットワーク上の他の負荷もパルス周波数障害から保護されるので、アクティブインターフェースモジュールを取り付ける意味はあります。

⚠危険

接続ブラケットは、電源が遮断された状態でのみ取り外してください。
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを Tx25 ドライバで取り外します。	接続ブラケットを取り外します	干渉抑制キャパシタの接続ブラケット

注記

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り付け

他のシステムで使用する場合、接続ブラケットは、1.8 Nm の締め付けトルクで再取り付けおよび固定する必要があります。

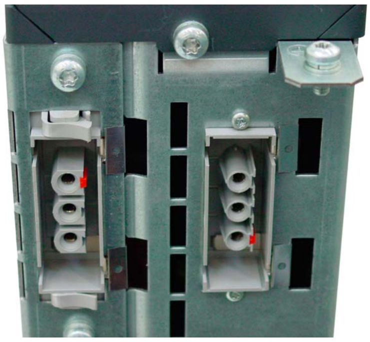
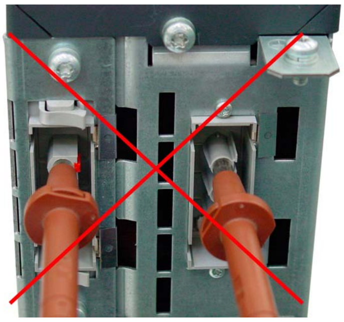
2.9.8 電気的テスト

16 kW アクティブインターフェースモジュールのテスト

16 kW アクティブインターフェースモジュールの電気的テストは、該当する端子コネクタによってのみ実行できます。 不適切なテスト機器を使用した場合 (例 : 機器ソケットに 4 mm 安全プラグを直接挿入)、絶縁体のコネクタが膨張します。

このような機器を使用した場合、アクティブインターフェースモジュールの電源配線に関する接点の問題が生じます。

表 2- 26　16 kW アクティブインターフェースモジュールの電気的テスト

		
アクティブインターフェースモジュール 16 kW	正 : 端子コネクタによる測定	誤 : 機器ソケットによる測定

2.9.9 技術データ

表 2- 27 技術仕様

アクティブインターフェースモジュール	6SL3100-	0BE21-6ABx	0BE23-6ABx	0BE25-5ABx	0BE28-0ABx	0BE31-2ABx
		16 kW	36 kW	55 kW	80 kW	120 kW
P_{max}	kW	35	70	110	131	175
I_{rated}	A	27	60	88	132	200
I_{max}	A	59	117	176	218	292
DC 24 V 制御電源の消費電流	A	0,25	0,49	0,6	1,2	1,2
電源電圧	V	3AC 380 V ～ 480 V ±10%				
電源周波数	Hz	47 - 63				
冷却用必要空気流量	m³/h	112	160	300	600	600
電力損失 1)	W	270	340	380	490	585
重量	kg	10,7	18,5	21	29	35,5
電線サイズ	mm^2	10	35	50	120	120
PE 接続スタッド		M5	M5	M6	M8	M8

1) 基準 : 600 V の U_{dc}

2.10 AC リアクトルとラインフィルタの結合

選択した組み合わせ								達成可能な特性					利用可能タイプ									
									RFI 抑制 (以下に準拠)													
アクティブラインモジュール	スマートラインモジュール	ベーシックラインモジュール	ベーシック EMC 指令適合フィルタ	広帯域 EMC 指令適合フィルタ	HFD AC リアクトル	FE AC リアクトル	アクティブインターフェースモジュール	DC リンク ステップアップ 係数 または整流値 B6	EN 61800-3- C2 総 ケーブル長、シールド付き	EN 61800-3- C3 総 ケーブル長、シールド付き	内蔵型 クロック 周波数 フィルタ 8 kHz	IT 系統上で 操作可能	5 kW	10 kW	16 kW	20 kW	36 kW	40 kW	55 kW	80 kW	100 kW	120 kW
X					X			1,4 - 1,6	いいえ 3)	いいえ 3)	いいえ	はい			X		X		X	X		X
X			X		X			1,4 - 1,6	150 m	150 m	いいえ	いいえ			X		X		X			
X				X	X			1,4 - 1,6	350 m	350 m	はい	いいえ			X		X		X	X		X
X							X	1,4 - 2 2)	いいえ 3)	350 m	はい	はい 1)			X		X		X	X		X
X			X				X	1,4 - 2 2)	350 m	630 m	はい	いいえ			X		X					
X			X				X	1,4 - 2 2)	350 m	1,000 m	はい	いいえ							X	X		X
	X					X		1,35	いいえ 3)	いいえ 3)	関連なし	はい	X	X	X		X		X			
	X		X			X		1,35	350 m	350 m	関連なし	いいえ	X	X	X		X		X			
		X				X		1,35	いいえ 3)	350 m	関連なし	はい 1)									X	
		X	X			X		1,35	350 m	630 m	関連なし	いいえ				X		X			X	

1) 接続ブラケットを外す
2) モータの絶縁強度を遵守
3) ベクトル制御およびサインフィルタでのみ許容

注記

理想的には、アクティブラインモジュールを使用する新しいシステムは、配電機器としてアクティブインターフェースモジュールを使用して設計すべきです。

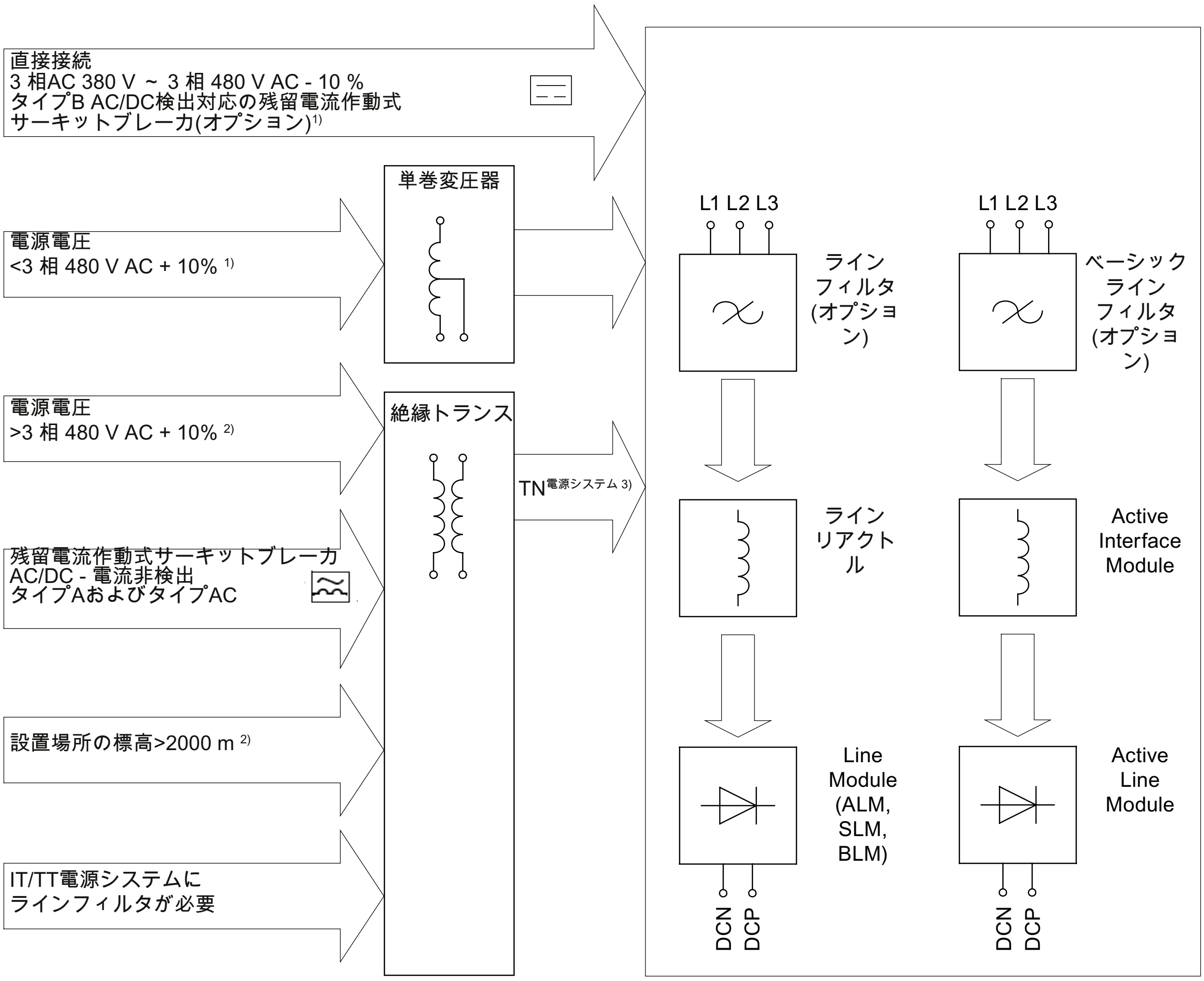
図 2-64　　AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタの組み合わせ

2.11 ライン接続変化形

2.11.1 ライン電源の接続方法

これらには以下の違いがあります。

- 電源の電源接続コンポーネントの直接接続
- 単巻変圧器を介した電源接続コンポーネントの接続
- 絶縁トランスを介した電源接続コンポーネントの接続



1) 接地ニュートラルポイント対応のTNまたはTT電源システム、またはタイマー監視対応のIT電源システム
2) 任意の電源システム
3) 接地ニュートラルポイント対応

図 2-65 各電源接続タイプの概要

注記

モータの電源接続

モータは一般に、ニュートラルポイント接地された TN、TT 系統、および IT 系統でドライブシステムと組み合わせて運転することが認められています。

IT 系統での運転時には、アクティブパートと接地間での最初の故障は、監視機器の信号で通知しなければなりません。 モータの絶縁の一時的過負荷を最小限に抑えるため、IEC 60364-4-41 に従い可能な限り迅速に最初の故障を取り除くことを推奨します。

ニュートラルポイント接地された TN、TT 系統、および IT 系統を除く他のすべての電源系統、相接地された系統などでは、モータの絶縁を連続的な過剰負担から保護するために、ニュートラルポイント接地（二次側）された絶縁トランスを電源とドライブシステムの間に接続しなければなりません。

2.11.2 ライン電源でのライン接続コンポーネントの操作

SINAMICS S ブックサイズコンバータシステムは、定格電圧 380 V 3 AC～480 V 3 AC による TN、TT、および IT ライン電源システムでの直接操作に適しています。

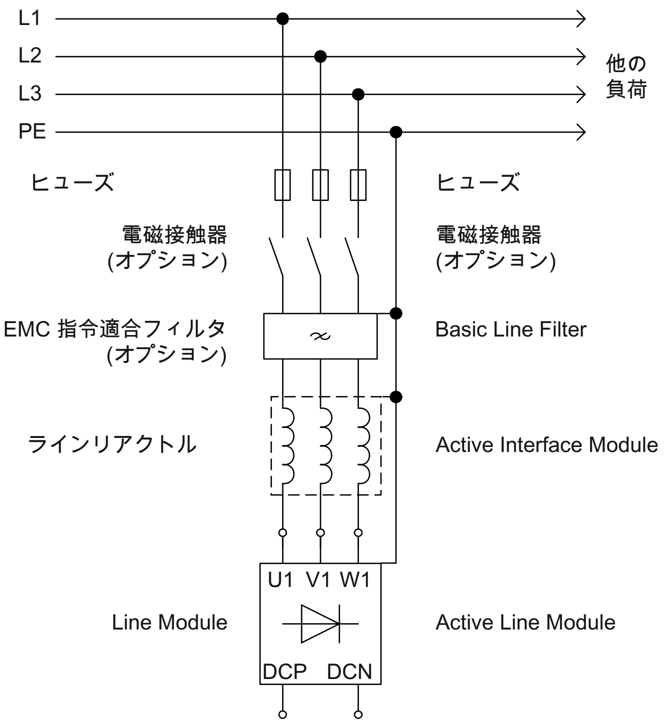


図 2-66　　ライン電源での直接動作

2.11.3 トランスを使用した配電機器の接続

2.11.3.1 安全に関する情報

通知
SINAMICS S120 での使用を SIEMENS が認めていない EMC 指令適合フィルタを使用すると、電源系統に高調波が帰還する可能性があります。 このような高調波により、同一電源系統に接続された他の機器が損傷/干渉することがあります。 EMC 指令適合フィルタの後段に他の機器を接続してはいけません。

通知
故障電力が不十分な場合、SINAMICS ラインモジュールで故障/障害が発生する恐れがあります。 また、ラインモジュールと同一電源系統に接続されている他の機器や装置が故障や破損する恐れがあります。

注記

ラインモジュールでは、トランスは外部 AC リアクトルの代用にはなりません。

2.11.3.2 ラインモジュールの電源接続条件

表 2- 28　　ラインモジュールの電源接続条件

モジュール	説明 1)
ベーシックラインモジュール	$S_{Kline}/P_n \geq 30$ の電源での使用
スマートラインモジュール	$S_{Kline}/P_n \geq 70$ の電源での使用
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール	$S_{Kline}/P_n \geq 30$ の電源での使用 2)
アクティブラインモジュール	$S_{Kline}/P_n \geq 70$ の電源での使用

1) S_{Kline} =電源電圧の短絡出力、P_n =ラインモジュールの定格電力

2) アクティブモード動作のみに該当。 3 相 480 V AC ±10%の電源の場合、モータシステムがこのモードに対応しているかチェックする必要があります。

広帯域 EMC 指令適合フィルタの使用時など、二次側で TN 系統が必要な場合は、中性点接地可能なトランスを使用してください。 ただし、ヒューズが必要な速さで溶断されるよう、ループ抵抗を小さくしてください。

「ヒューズおよびサーキットブレーカを使った過電流保護」の章を参照してください。

結線

定義 : Dyn5 または Yyn0;これは、一次側がデルタまたはスター結線、および二次側が中性点付きのスター結線であることを意味します。

2.11.3.3 複数の負荷用の絶縁トランス/単巻変圧器のサイズ決め

SINAMICS ラインモジュールおよびその他の負荷/マシンは、絶縁トランス/単巻変圧器(整合トランス)を介して電源に接続します。 以下の図は、絶縁トランスを使った接続例です。

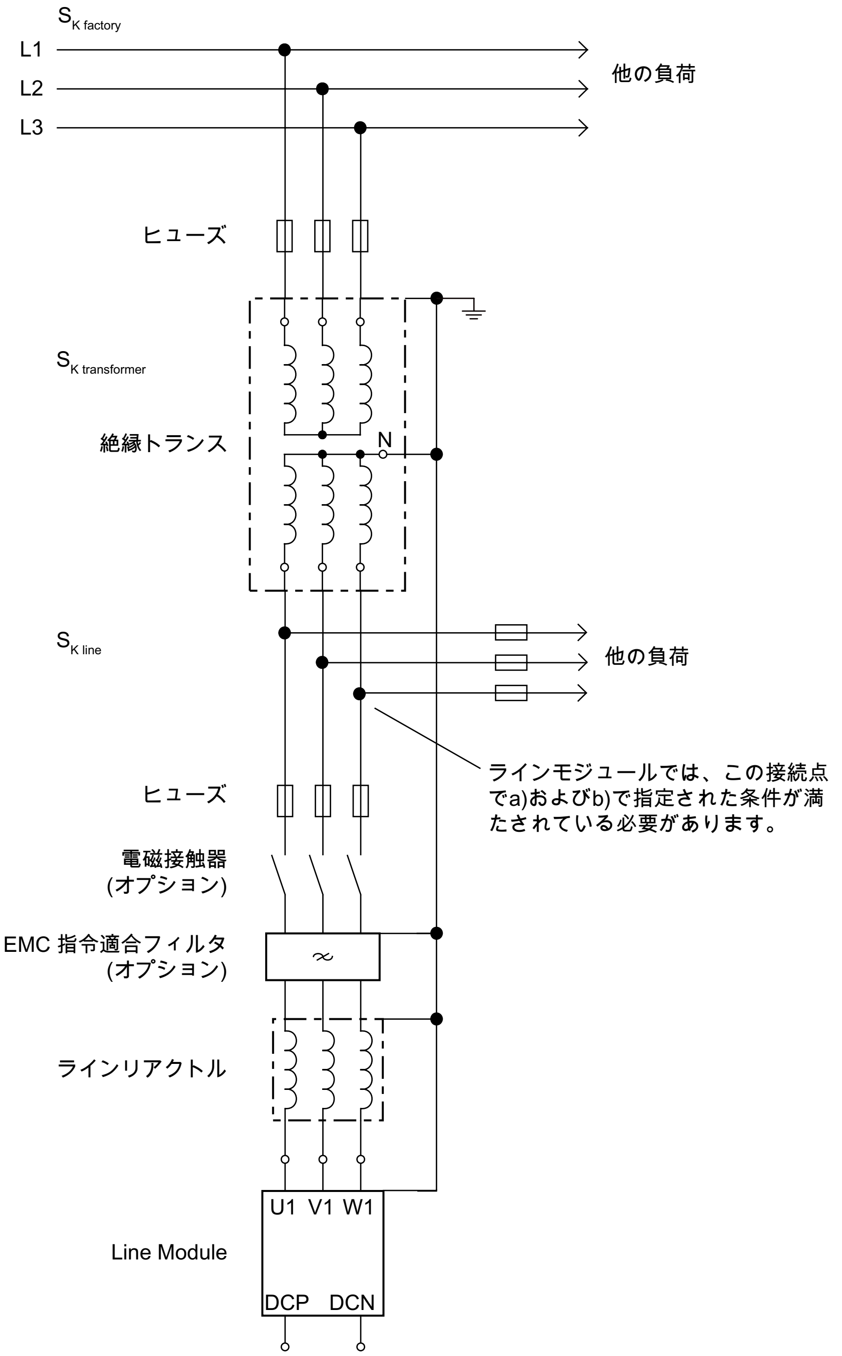


図 2-67　　絶縁トランスを介したラインモジュールおよび追加の負荷の動作

絶縁トランス/単巻変圧器(整合トランス)の容量は、接続されている全ての負荷の合計に応じて選定しなければなりません。 ラインモジュールに必要な皮相電力を決定し、「トランスのエンジニアリング情報」の表の記載に従い追加してください。 トランスが小さすぎる場合(S_n または S_k)、電源電圧ディップの増加や、この接続点の電源および他の負荷での故障につながる恐れがあります。

他の機器が整合トランスの二次側に接続されている場合は、整合トランスの選定の際、a)および b)に示された境界条件に従ってください。

S_{n1}、S_{n2} = a) と b) から算出されたトランスの定格容量

u_k = 整合トランスの短絡電圧 (%)
(アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合は、1% ～ 3% の間の値でなければなりません)

S_K = 短絡容量

⚠警告
故障発生時に指定時間内にヒューズが溶断されるように、十分な故障電力 (短絡容量) が必要です。 故障電力 (短絡容量) が不十分な場合、ヒューズの溶断時間が許容レベルを超過することがあります (例 : 火災などの危険があります)。

必要条件

a)定格電力

整合トランスの定格電力 S_{n1} は、常にラインモジュールの定格電力 P_n より 1.27 高い係数であることが必要です。

$S_{n1} \geqq 1.27 \cdot P_n$

例 :

16 kW のラインモジュールの整合トランスの最小定格容量は 21 kVA です。

b)短絡出力

整合トランスの二次側に接続された他の機器の故障や障害を防止するため、プラント接続の短絡容量と、接続点での整合トランスの短絡容量の合計が以下の値に達しなければなりません。

$S_{K\,line} \geqq 70 \cdot P_n$ (アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合)

$S_{K\,line} \geqq 30 \cdot P_n$ (ベーシックラインモジュールの場合)

特殊なケース：

トランス 1 台に対して 1 つの電源のみで使用している場合、係数で 0.73 低減する場合があります。

$S_{K\ line}$ ≧ 0.73・70・P_n (アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの場合)

$S_{K\ line}$ ≧ 0.73・30・P_n (ベーシックラインモジュールの場合)

例えば、16 kW のアクティブラインモジュールの $S_{K\ line}$ は、$S_{K\ line}$ = 0.82 MVA = 820 kVA となります。

$S_{K\ transformer}$ から、必要な整合トランスの定格容量は、以下のように算出されます。

$$S_{n2} = \frac{S_{K\ plant}\ [kVA] \cdot S_{K\ line}\ [kVA] \cdot uk\ [\%]}{(S_{K\ plant}\ [kVA] - S_{K\ line}\ [kVA]) \cdot 100\ [\%]}\ [kVA]$$

注記：

プラント接続での故障電力 (短絡容量) $S_{K\ plant}$ は、整合トランスの容量選定に決定的な役割を果たします。

a) および b) により算出された定格容量 (S_{n1} または S_{n2}) のうち、整合トランスには、高い方の値を適用しなければなりません。

表 2- 29　　トランスのエンジニアリング情報

使用する アクティブラインモジュール P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n	必要な短絡 電圧 u_k	必要な故障電力 S_{Kline}
16 kW	S_n ≧ 21 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 1.12 MVA
36 kW	S_n ≧ 46 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 2.52 MVA
55 kW	S_n ≧ 70 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 3.85 MVA
80 kW	S_n ≧ 102 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 5.6 MVA
120 kW	S_n ≧ 153 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 8.4 MVA
使用する スマートラインモジュール P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n	必要な短絡電圧 u_k	必要な最小故障電力 $S_{K\ line}$
5 kW	S_n ≧ 6.4 kVA	u_k ≦ 3%	S_{Kline} ≥ 0.35 MVA

使用する アクティブラインモジュール P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n	必要な短絡 電圧 u_k	必要な故障電力 S_{Kline}
10 kW	$S_n \geqq 13$ kVA	$u_k \leqq 3\%$	$S_{Kline} \geq 0.7$ MVA
16 kW	$S_n \geqq 21$ kVA	$u_k \leqq 3\%$	$S_{Kline} \geq 1.12$ MVA
36 kW	$S_n \geqq 46$ kVA	$u_k \leqq 3\%$	$S_{Kline} \geq 2.52$ MVA
55 kW	$S_n \geqq 70$ kVA	$u_k \leqq 3\%$	$S_{Kline} \geq 3.85$ MVA
使用する ベーシックラインモジュール P_n	絶縁トランス / オートトランスに必要な定格容量 S_n	必要な短絡電圧 u_k	必要な最小故障電力 $S_{K\,line}$
20 kW	$S_n \geqq 26$ kVA	$u_k \leqq 10\%$	$S_{Kline} \geq 1.4$ MVA
40 kW	$S_n \geqq 51$ kVA	$u_k \leqq 10\%$	$S_{Kline} \geq 2.8$ MVA
100 kW	$S_n \geqq 127$ kVA	$u_k \leqq 10\%$	$S_{Kline} \geq 7.0$ MVA

注記

システム故障電力 $S_{K\,line}$ については、現地電力会社にお問い合わせください。

例 1

整合トランスの $u_k = 3\%$、
$S_{K\,plant} = 50{,}000$ kVA
$S_{K\,line} = 16$ kW・70・0.73 = 820 kVA

a) より
$S_{n1} = 1.27$・16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{50000\ \text{kVA} \cdot 820\ \text{kVA} \cdot 3\%}{(50000\ \text{kVA} - 820\ \text{kVA}) \cdot 100\%} = 25\ \text{kVA}$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ が有効。
整合トランスには、短絡電圧 u_k 3% で 25 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 2 :

整合トランスの u_k = 1%、
$S_{K\ plant}$ = 50,000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW・70・0.73 = 820 kVA

a) より
S_{n1} = 1.27・16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{50000\ kVA \cdot 820\ kVA \cdot 1\%}{(50000\ kVA - 820\ kVA) \cdot 100\%} = 8.3\ kVA$$

$S_{n1} > S_{n2} \Rightarrow S_{n1}$ が有効。
整合トランスには、短絡電圧 u_k 1% で 21 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 3 :

$S_{K\ plant}$ が小さい場合、大きなトランスが必要となります。

整合トランスの u_k = 3%、
$S_{K\ plant}$ = 3,000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW・70・0.73 = 820 kVA

a) より
S_{n1} = 1.27・16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{3000\ kVA \cdot 820\ kVA \cdot 3\%}{(3000\ kVA - 820\ kVA) \cdot 100\%} = 33.9\ kVA$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n2}$ が有効

整合トランスには、短絡電圧 u_k 3% で 34 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

例 4 :

$S_{K\ plant}$ が小さい場合、例 3 の代わりに、小さい u_k のトランスを使用することができます。
整合トランスの u_k = 1%、
$S_{K\ plant}$ = 3,000 kVA
$S_{K\ line}$ = 16 kW・70・0.73 = 820 kVA

a) より
S_{n1} = 1.27・16 kW = 21 kVA

b) より

$$S_{n2} = \frac{3000\ \mathrm{kVA} \cdot 820\ \mathrm{kVA} \cdot 1\%}{(3000\ \mathrm{kVA} - 820\ \mathrm{kVA}) \cdot 100\%} = 11.3\ \mathrm{kVA}$$

$S_{n2} > S_{n1} \Rightarrow S_{n1}$ が有効

整合トランスには、短絡電圧 u_k 1% で 21 kVA の定格容量 S_n が必要となります。

注記

整合トランスの S_{n2} は、u_k を小さくすることにより小さくすることができます。 上の例では、他の機器の消費電力は考慮されていません。

2.11.3.4 単巻変圧器を介した電源接続コンポーネントの接続

自動変圧器は、3 相までの範囲の電圧の調整に使用できます。 480 V AC +10 %

⚠危険
絶縁変圧器の保護分離を確実に行うには、3 相より大きい電圧に対して使用する必要があります。 AC 480 V AC +10 %。

アプリケーション:

- モータ絶縁は、過度の電圧から保護する必要があります。
- アクティブラインモジュールは、安定化済みの DC リンク電圧を供給する必要があります。 これは、定格電圧 380V～415 V の場合に可能です。
  最大 660 V の DC リンク電圧を使用して操作できるモータと、415 V を越えるライン電圧を組み合わせるには、制御された DC リンク電圧が必要です。

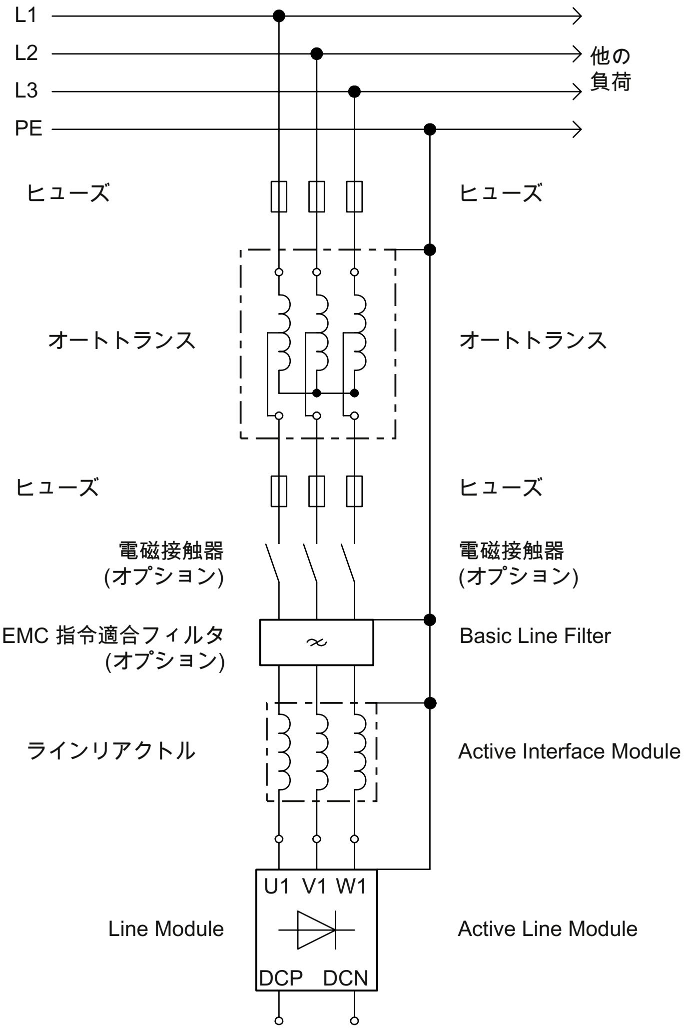


図 2-68　単巻変圧器を介したラインモジュールの使用

2.11.3.5 絶縁トランスを介した電源接続コンポーネントの接続

絶縁トランスは、プラントまたはシステムの電源電圧のタイプ(たとえば、IT/TT システムなど)を TN システムに変換します。 さらに、電圧を許容電圧範囲に調整することができます。

以下の場合、必ず絶縁トランスを使用してください。

- モータモジュールまたはモータの絶縁耐圧が、発生する電圧に適していない。
- 既存の漏洩電流保護装置を併用することができない。
- 設置標高は、海抜 2000 m 超です。
- 中性点接地された TN 配電系統以外で EMC 指令適合フィルタを使用しなければならない。

注意
電源電圧が 480 V +10%よりも高い場合、オートトランスは使用しないでください。 保護分離を確実にするために、絶縁トランスを使用してください。

絶縁トランスには、以下の特性が必要です。

- トランスセカンダリはスター接続であること(デルタ接続は不可!)
- 中性導体を取り出すこと。 ラインフィルタ、ラインリアクトルまたは AIM の PE およびラインモジュール(電源装置)に接続すること。
  注意: 中性導体を取り出さない場合、および/または接続しない場合、電源システムの全ての制限事項が適用されます!
- 一次側のスター接続に電源電圧がある場合、必要なベクトルグループは以下になります。Yyn0
- 一次側のデルタ接続に電源電圧がある場合、必要なベクトルグループは以下になります。 Dyn5

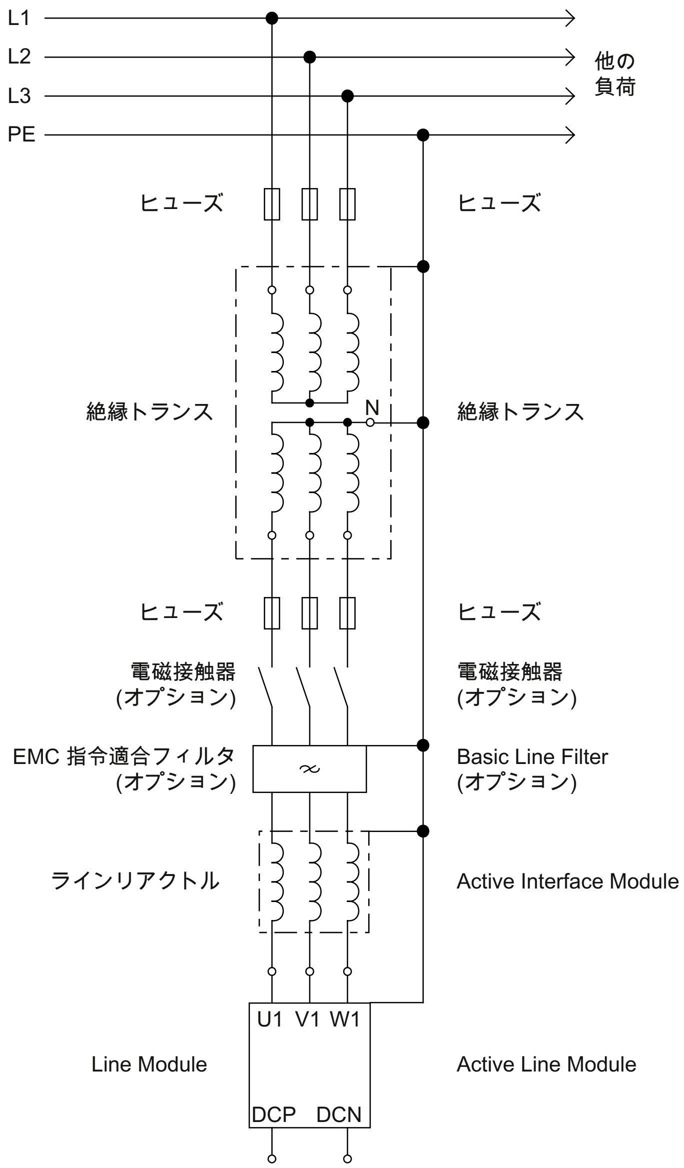


図 2-69　　絶縁トランスを介したラインモジュールの使用

ブックサイズのラインモジュール 3

3.1 内部空冷式アクティブラインモジュール

3.1.1 詳細

アクティブラインモジュールは 3 相電源電圧から常に一定の電圧に制御された DC リンク電圧を生成し、接続されたモータモジュールに電力を供給します。

これにより、配電系統の変動に影響されることはありません。

モータが回生モードになると、アクティブラインモジュールは回生電力を配電系統に帰還します。 モジュールの電源回生機能は、定数設定によって無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

アクティブラインモジュールは、TN・TT の配電系統（中性点と保護導体が接地されている）に直接接続することができます。 また、IT 配電系統に接続することもできます。ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

3.1.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。
電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。
DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例 : ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。
機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm^2 の Cu または ≧ 16 mm^2 の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例：コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

80 kW と 120 kW のアクティブラインモジュールの場合、ファンの前方に 50 mm の冷却用クリアランスを確保してください。

注意
システムを電源から遮断して DC リンクを放電した場合、電源投入前に DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30 %) を確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。 回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機など) を使用する場合、アクティブラインモジュールの電源回生機能をパラメータ設定により無効にしてください (機能の説明を参照)。 制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

注意
全ての電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

3.1.3 インターフェースの説明

3.1.3.1 概要

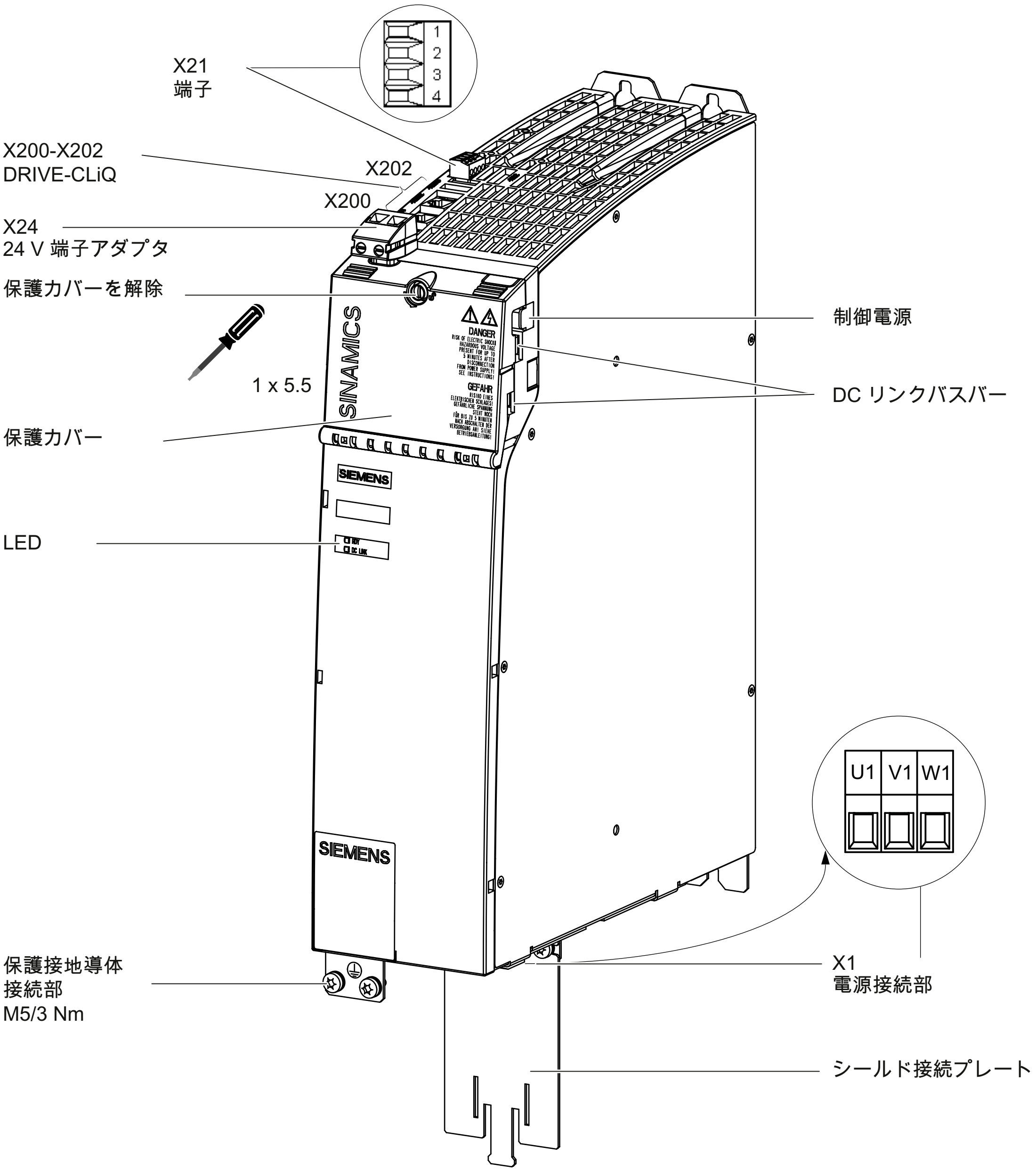
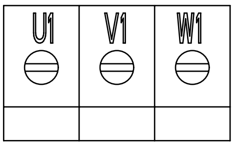
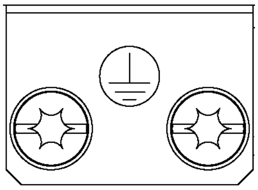


図 3-1 インターフェースの概要、内部空冷付きアクティブラインモジュール(例: 16 kW)

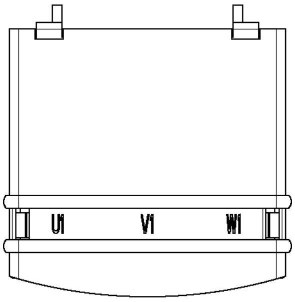
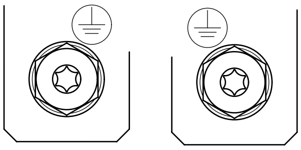
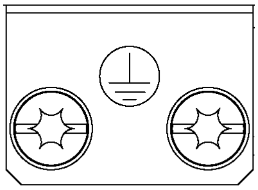
3.1.3.2 X1 ライン接続

表 3- 1 X1： アクティブラインモジュール 16 kW ライン接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	最大許容電線サイズ : 10 mm² タイプ : ネジ端子 6 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 2 X1： アクティブラインモジュール 36 kW～120 kW 電源接続

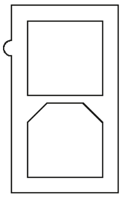
	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 36 kW : ネジボルト M6/6 Nm 1) 55 kW、80 kW および 120 kW: ネジボルト M8/13 Nm1)
	保護接地導体接続部	36 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1)
		55 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1) 80 kW および 120 kW: ネジ穴 M8/13 Nm1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

3.1.3.3 X12 ファン接続

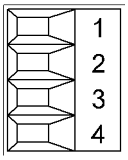
アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW には、サブシャーシファン接続用のインターフェースがあります。 このインターフェースは、ラインモジュール下部にあります。

表 3- 3 X12 ファン接続

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続+	電動ファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続-	

3.1.3.4 X21 EP 端子

表 3- 4 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1] : KTY 84–1C130[2] / PTC[2] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ アクティブインターフェースモジュールを使用する場合、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 µs H → L : 1000 µs
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

⚠注意
アクティブインターフェースモジュールを接続する場合、アクティブインターフェースモジュールの温度出力を端子 1 および端子 2 に接続しなければなりません。

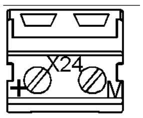
⚠警告
運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 3 (EP +24 V) と 端子 4 (EP M) をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.1.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

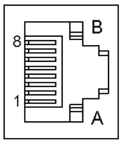
表 3- 5 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.1.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

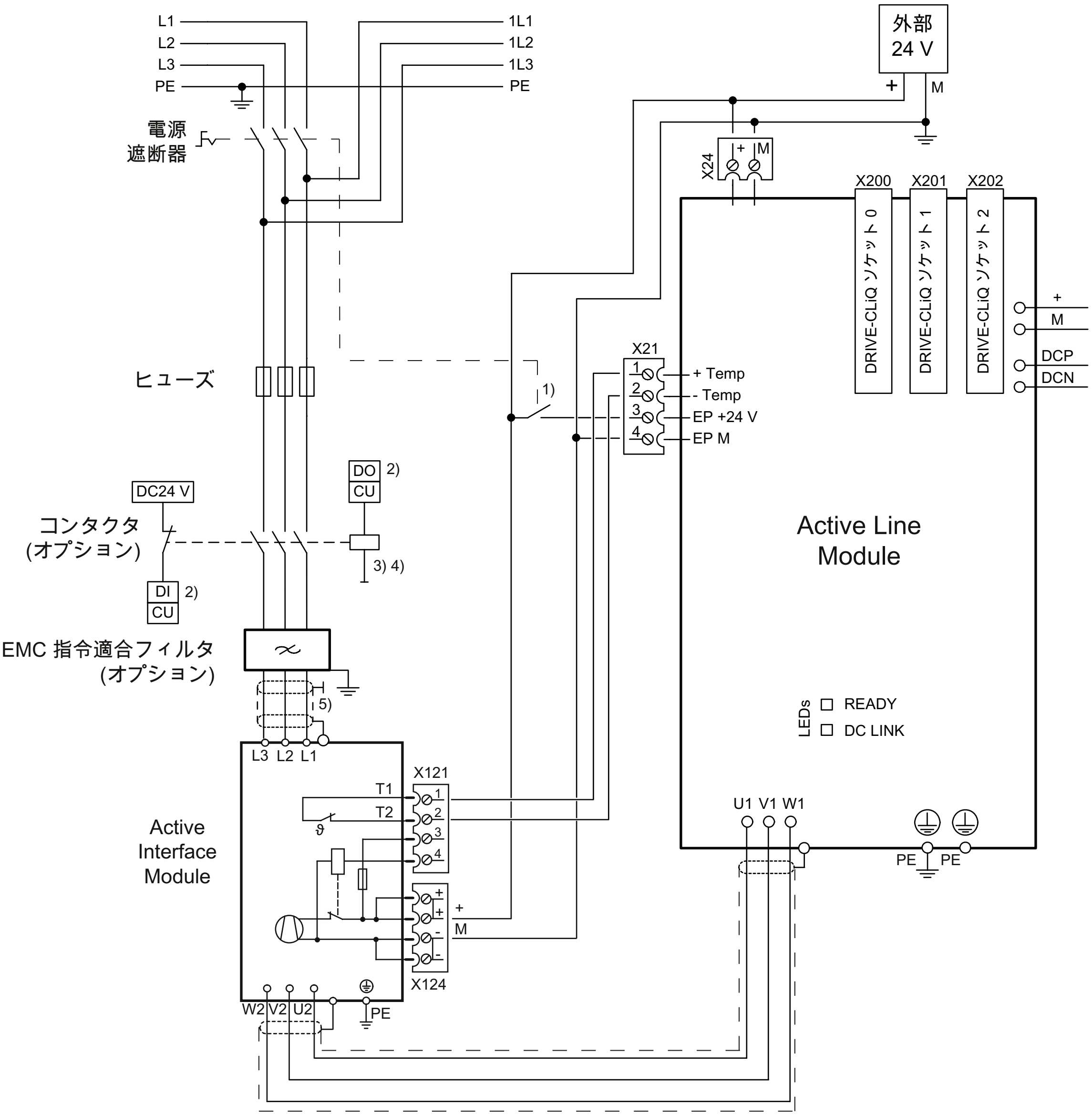
表 3- 6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.1.4 接続例



1) リードNC接点 t > 10 ms
2) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DOの電流負荷容量を考慮してください。出力カプラーを使用しなければならない場合があります。
5) EMC指令に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 3-2　　アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の解放を省略できます。

3.1.5 LED の意味

表 3- 7 アクティブラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
off	off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注：** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.1.6 外形寸法図

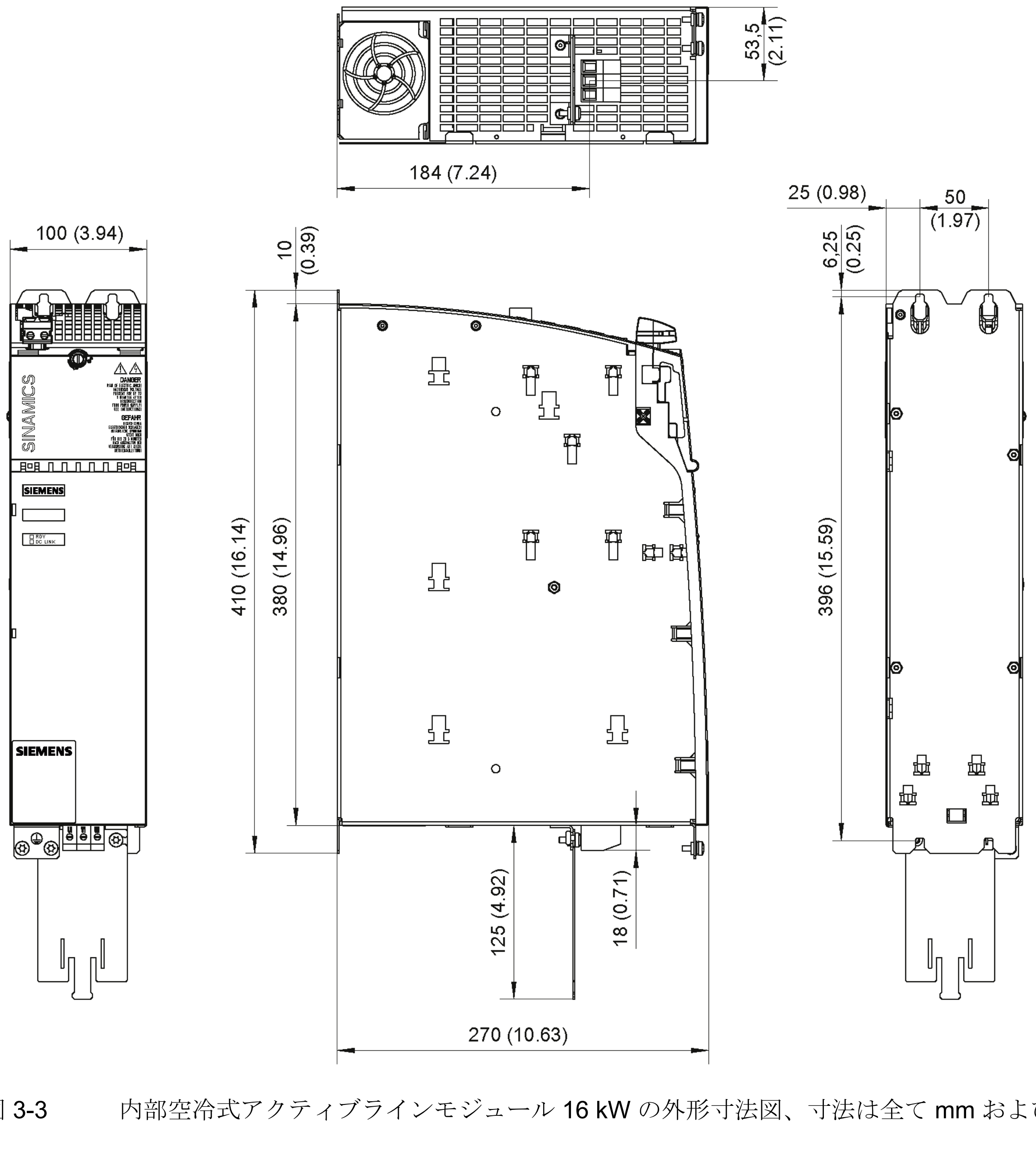


図 3-3　内部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは、標準で、100 mm ラインモジュールとともに供給されます。
詳細については、「付属品」の章を参照してください。

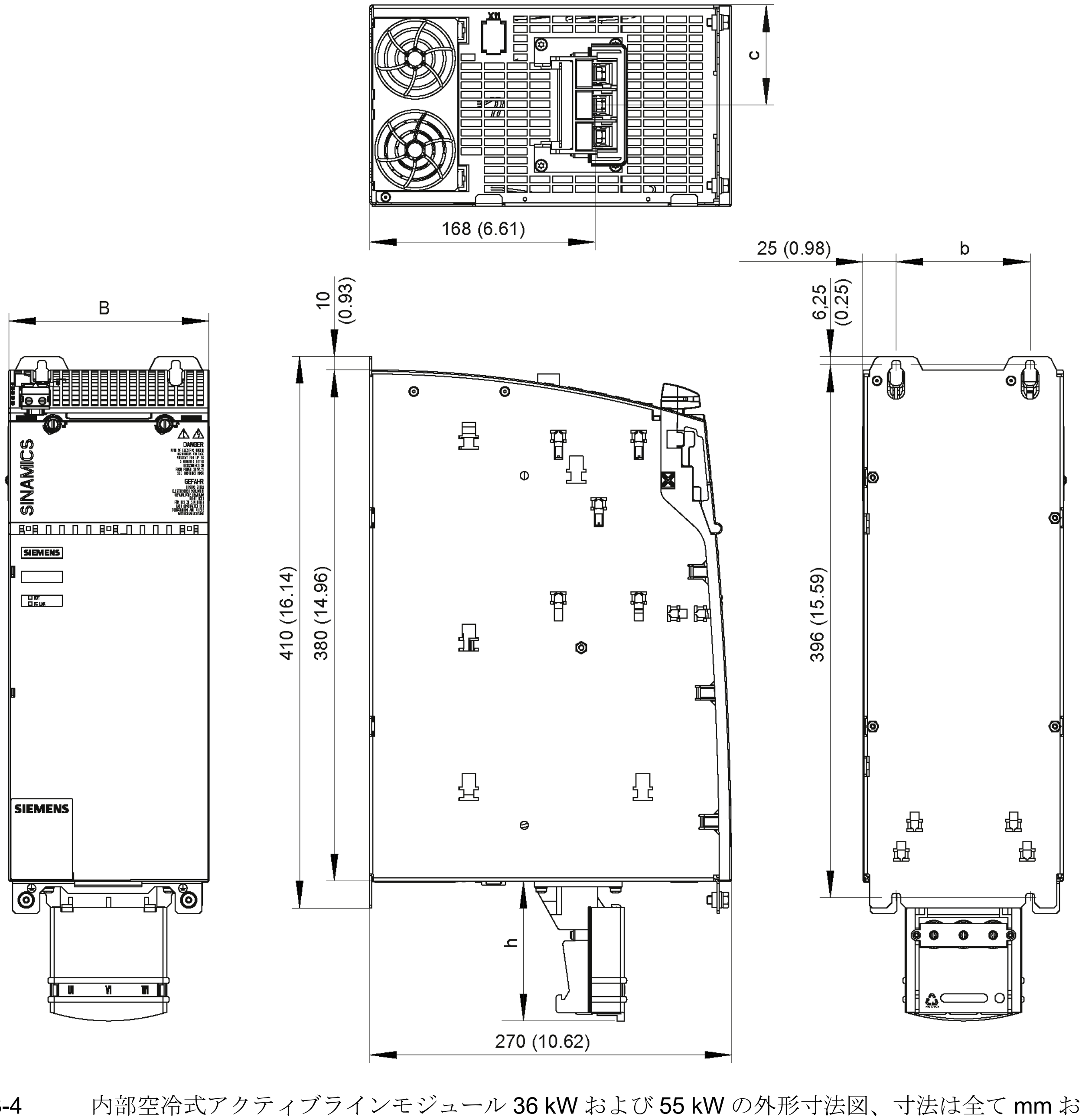


図 3-4　　内部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW および 55 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

表 3- 8　　内部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW および 55 kW の寸法

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	h [mm] (inch)
36 kW	6SL3130-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)	105 (4.13)
55 kW	6SL3130-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)	105 (4.13)

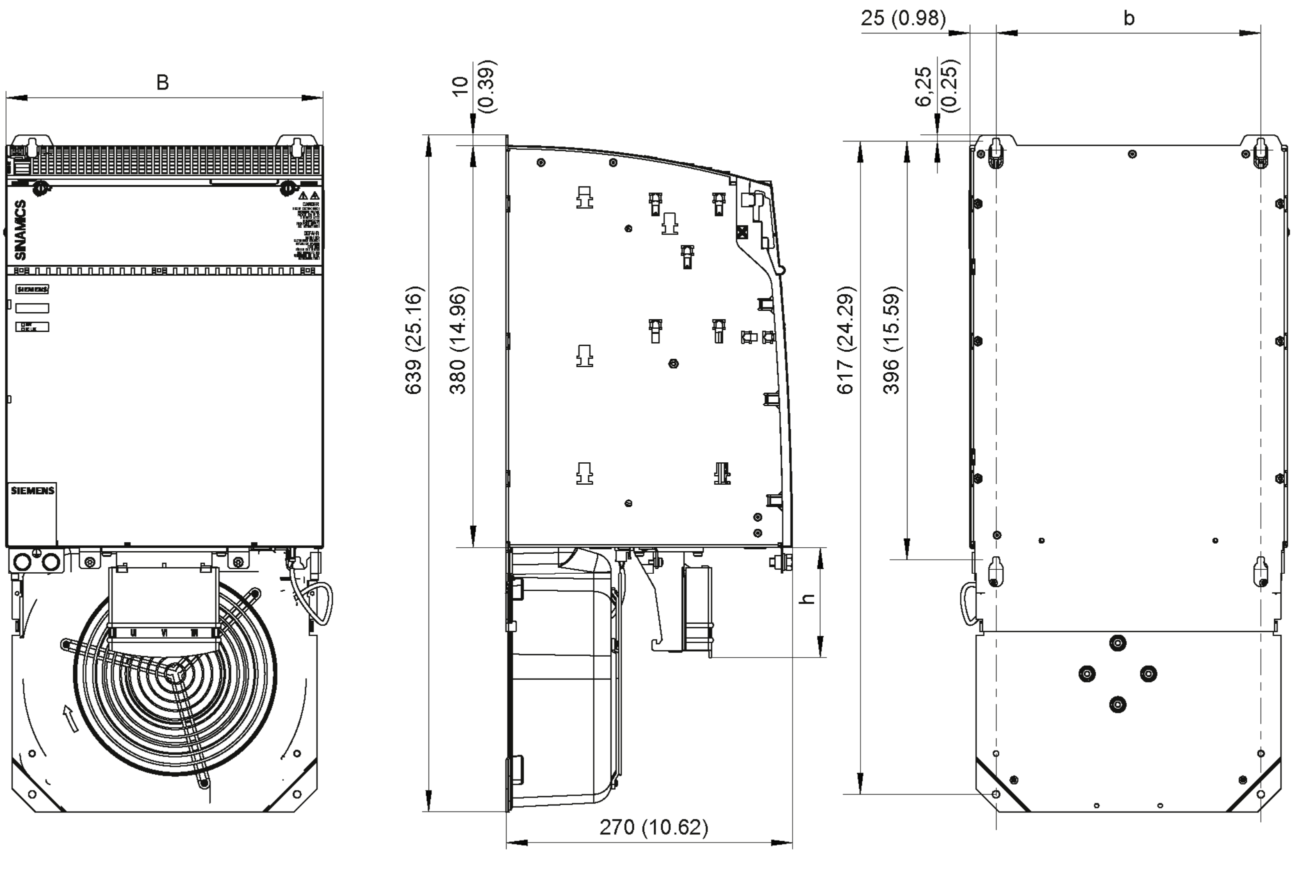


図 3-5　　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 9　　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW の寸法

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
80 kW	6SL3130-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
120 kW	6SL3130-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)

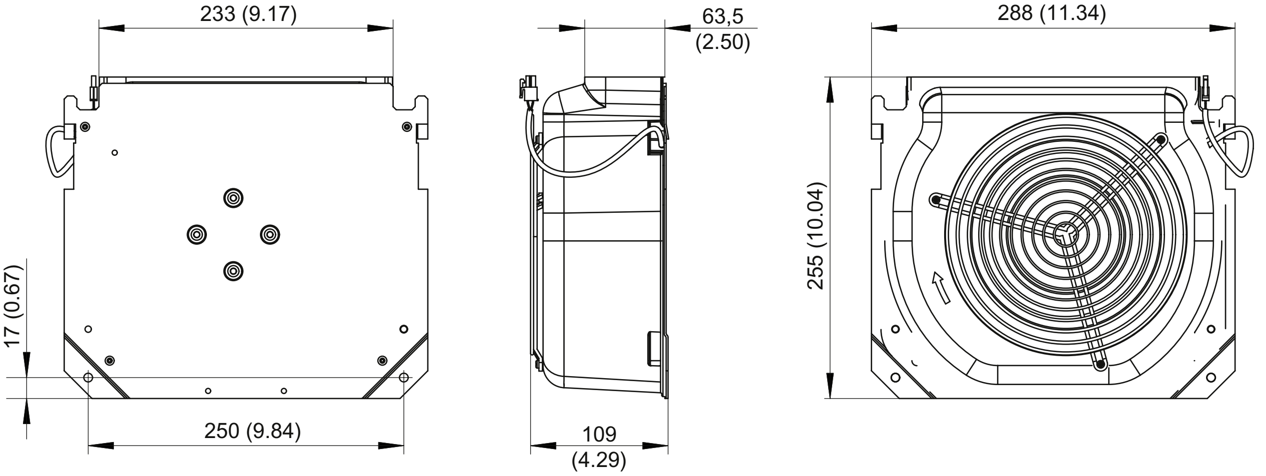
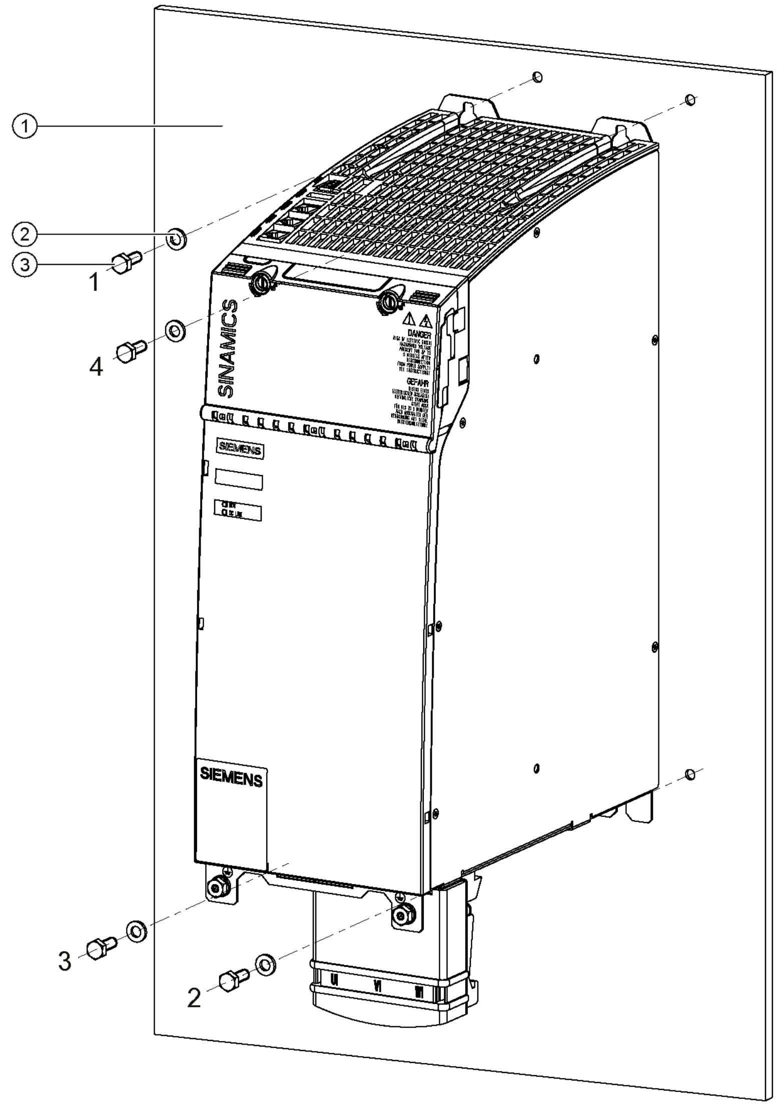


図 3-6　　内部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のファンの外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

3.1.7 取り付け

アクティブラインモジュールは、制御盤内取り付け用として設計されています。 これは、M6 ネジで制御盤または取り付けパネルに固定されています。



① 制御盤パネル/取り付けパネル
② ワッシャ
③ M6 ネジ

図 3-7 内部空冷付きアクティブラインモジュールの取り付け(例:36 kW)

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

サブシャーシファンの取り付け

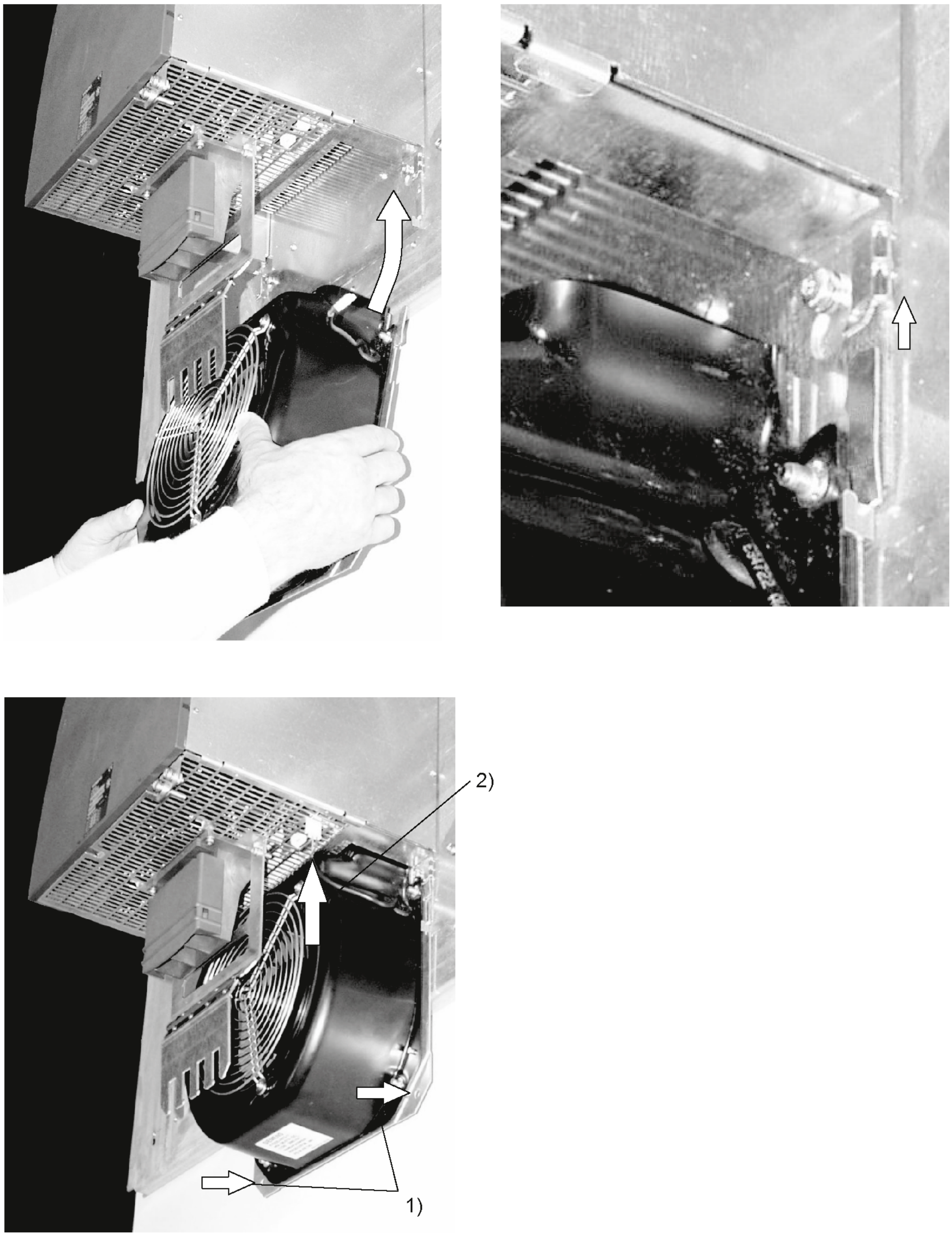


図 3-8　　アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW のファンの取り付け

1. ファンは M6 ネジ/6 Nm で固定
2. ファンの電源を接続

3.1.8 技術仕様

表 3- 10 アクティブラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3130–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	**kW**	**16**	**36**	**55**	**55**
力行運転					
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	16	36	55	55
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	21	47	71	71
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	35	70	91	110
回生運転					
連続回生電力	kW	16	36	55	55
ピーク回生電力	kW	35	70	91	110
電源					
電圧	V_{ACrms}	3 相 AC 380 -10 % (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10 %			
電源周波数	Hz	47～63			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)			
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720			
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ 2)	V_{DC}	360 ± 2 %			
入力電流					
定格入力電流					
400 V_{AC} 時 :	A_{AC}	25	55	84	84
入力電流					
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
400 V_{AC} 時 ; S6-40%	A_{AC}	32	71	108	108
400 V_{AC} ; ピーク電流	A_{AC}	54	107	139	168
DC リンク電流					
定格 DC リンク電流					
600 V 時 :	A_{DC}	27	60	92	92
DC リンク電流 :					
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	35	79	121	121
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	59	117	152	176

内部空冷式	6SL3130–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	kW	16	36	55	55
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20	 200 -- 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.95	1.5	1.9	1.9
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[3)	W	282.8	666	945.6	945.6
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55	 40 55	 40 55
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブシステム、最大	 μF μF	 705 20,000	 1.410 20,000	 1.880 20,000	 1.880 20,000
力率	cosφ	1	1	1	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1135- 2KM30 35 65	 3VL2108- 2KN30 80 65	 3VL2112- 2KN30 125 65	 3VL2112- 2KN30 125 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン	内部ファン	内部ファン	内部ファン
音圧レベル	dB (A)	<60	<65	<60	<60
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	160	160

内部空冷式	6SL3130–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	kW	16	36	55	55
定格データの定格電圧 3 AC 380 V					
重量	kg	7	10	17	17

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

表 3- 11　アクティブラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3130–	7TE28–0AAx	7TE31–2AAx
定格出力	kW	80	120
力行運転			
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	80	120
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	106	145
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	131	175
回生運転			
連続回生電力	kW	80	120
ピーク回生電力	kW	131	175
電源			
電圧	V_{ACrms}	3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10%	
電源周波数	Hz	47～63	
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)	
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720	
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2%	
不足電圧トリップ 2)	V_{DC}	360 ± 2%	
入力電流			
定格入力電流			
400 V_{AC} 時 :	A_{AC}	122	182
入力電流			
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	128 / 102	192 / 152
400 V_{AC} 時 ; S6-40%	A_{AC}	161	220
400 V_{AC} ; ピーク電流	A_{AC}	200	267
DC リンク電流			
定格 DC リンク電流			
600 V 時 :	A_{DC}	134	200
DC リンク電流 :			
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	176	244
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	218	292
電流容量			
DC リンクバスバー :	A_{DC}	200	200
24 V バスバー :	A_{DC}	20	20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.4	1.8

内部空冷式	6SL3130–	7TE28–0AAx	7TE31–2AAx
定格出力	kW	80	120
合計電力損失 (制御電力損失を含む)3)	W	1383.6	2243.2
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブシステム、最大	 μF μF	 2,820 20,000	 3,995 20,000
力率	cosφ	1	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL3117-2KN30 175 65	 3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
冷却方式 (内部空冷式)		外付けファン	外付けファン
音圧レベル	dB (A)	<73	<73
冷却用必要空気流量	m^3/h	520	520
定格データの定格電圧 3 AC 380 V			
重量	kg	23	23

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.1.8.1 特性

アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

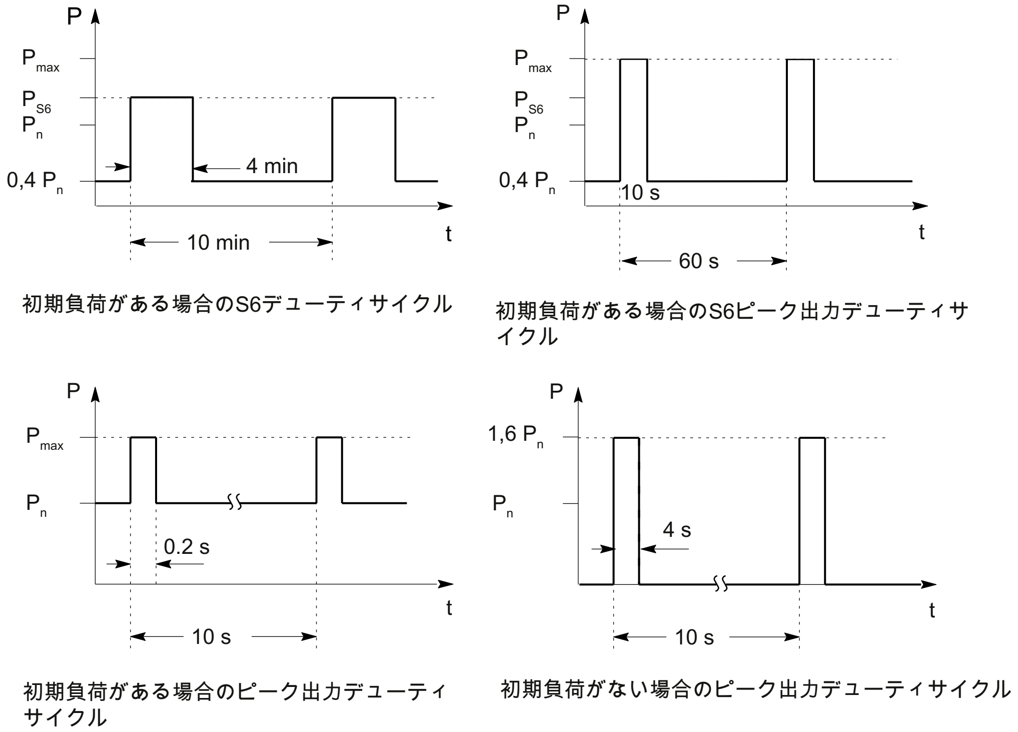


図 3-9　アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル (例外 : アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールには適用されません)

アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

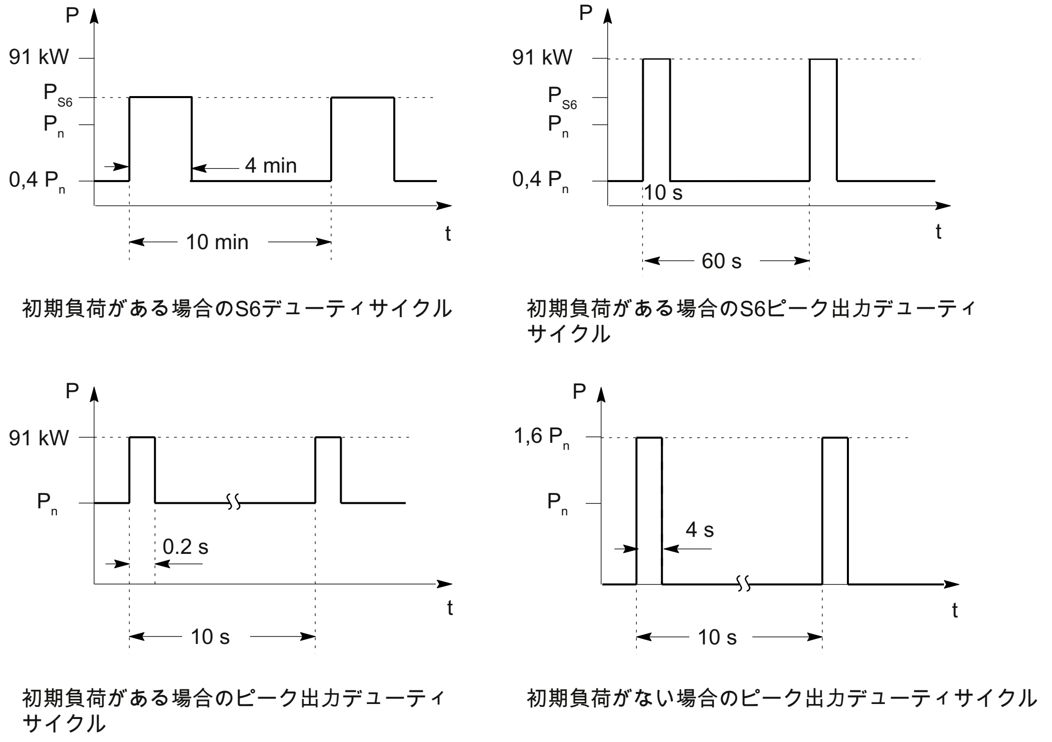


図 3-10　　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの負荷サイクル

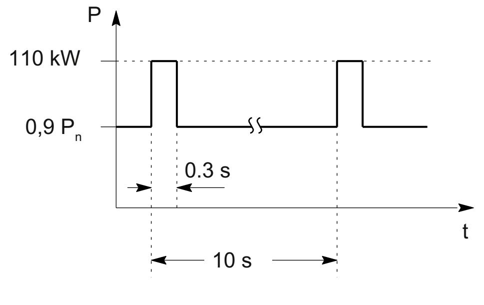


図 3-11　　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

ディレーティング特性

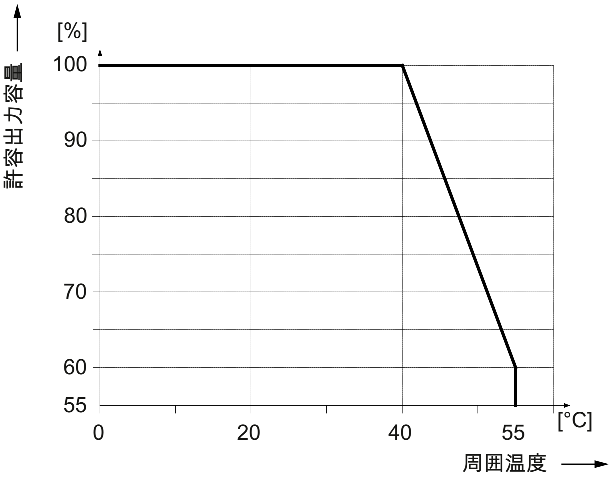


図 3-12　　周囲温度に対する出力

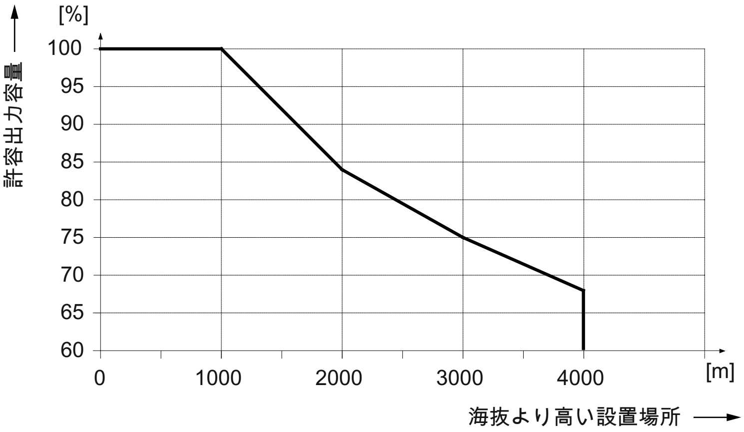


図 3-13　　設置場所の高度に対する出力

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.2 外部空冷式アクティブラインモジュール

3.2.1 詳細

モータモジュールは一定の DC リンク電圧を供給する外部空冷式アクティブラインモジュールを介して電源系統に接続されます。

これにより、配電系統の変動に影響されることはありません。

モータが回生モードになると、アクティブラインモジュールは回生電力を配電系統に帰還します。 モジュールの電源回生機能は、定数設定によって無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

アクティブラインモジュールは、TN、IT および TT 系統へ直接接続して使用することができます。 ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

外部空冷では「スルーホール」方式が採用されています。 これは SINAMICS のブックサイズパワーユニットでのみ使用される冷却方式です。 パワーユニットとヒートシンクは制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し、密閉取付けすることが可能です。 ヒートシンクとファン（付属品に含まれる）は制御盤背面の外に突き出ており、熱は制御盤外または別の通風ダクトに放出されます。

3.2.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。 DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例 : ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm^2 の Cu または ≧ 16 mm^2 の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

ラインモジュールがネットワークから遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。 回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機など) を使用する場合、アクティブラインモジュールの電源回生機能をパラメータ設定により無効にしてください (機能の説明を参照)。 制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
外部空冷式では、ファンとヒートシンクが著しく汚れることがあり、パワーユニットの温度監視が動作することがあります。 定期的にファンとヒートシンクの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

注記

据え付け後、装置背面の密閉シールの状態を点検し、確実に密閉されていることを確認してください。 必要に応じて密閉シールを追加してください。

3.2.3 インターフェースの説明

3.2.3.1 概要

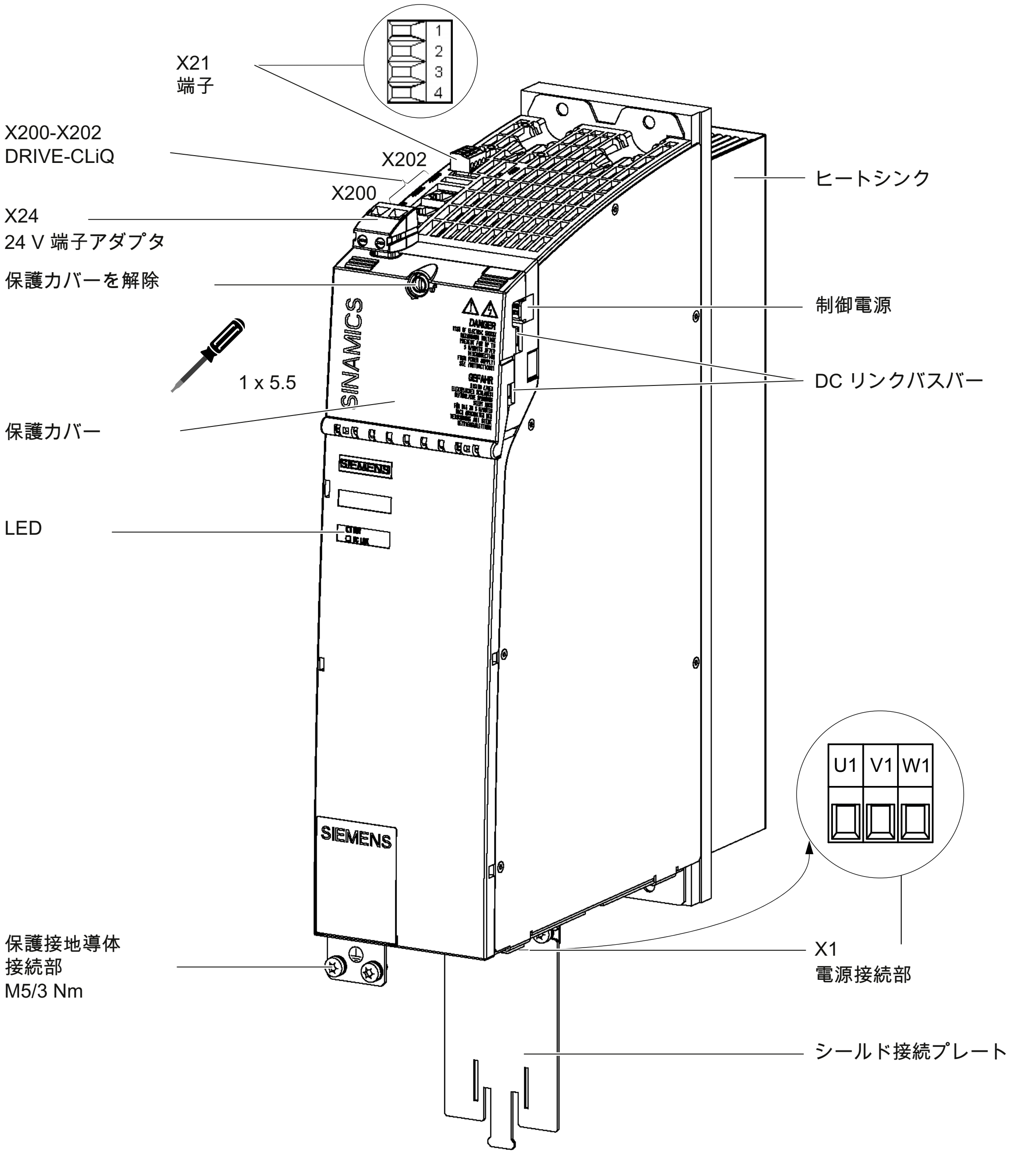
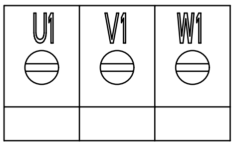
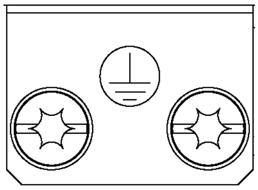


図 3-14　　インターフェースの概要、外部空冷付きアクティブラインモジュール(例: 16 kW)

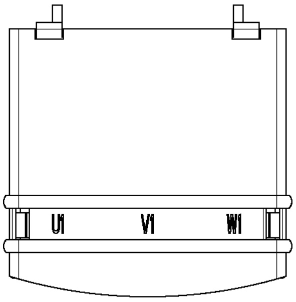
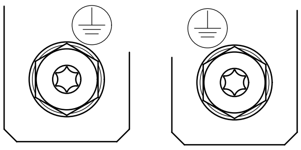
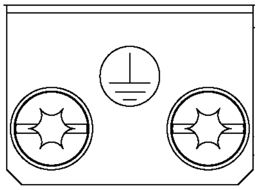
3.2.3.2 X1 ライン接続

表 3- 12 X1： アクティブラインモジュール 16 kW ライン接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	最大許容電線サイズ : 10 mm² タイプ : ネジ端子 6 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 13 X1： アクティブラインモジュール 36 kW～120 kW 電源接続

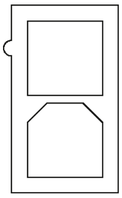
	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 36 kW : ネジボルト M6/6 Nm 1) 55 kW、80 kW および 120 kW: ネジボルト M8/13 Nm1)
	保護接地導体接続部	36 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1)
		55 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1) 80 kW および 120 kW: ネジ穴 M8/13 Nm1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

3.2.3.3 X12 ファン接続

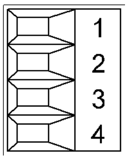
アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW には、サブシャーシファン接続用のインターフェースがあります。 このインターフェースは、ラインモジュール下部にあります。

表 3- 14 X12 ファン接続

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続+	電動ファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続-	

3.2.3.4 X21 EP 端子

表 3- 15 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1) : KTY 84–1C130 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ アクティブインターフェースモジュールを使用する場合、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

⚠注意
アクティブインターフェースモジュールを接続する場合、アクティブインターフェースモジュールの温度出力を端子 1 および端子 2 に接続しなければなりません。

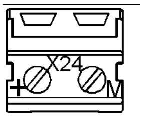
⚠警告
運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 3 (EP +24 V) と 端子 4 (EP M) をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.2.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

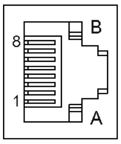
表 3- 16 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm^2 タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.2.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

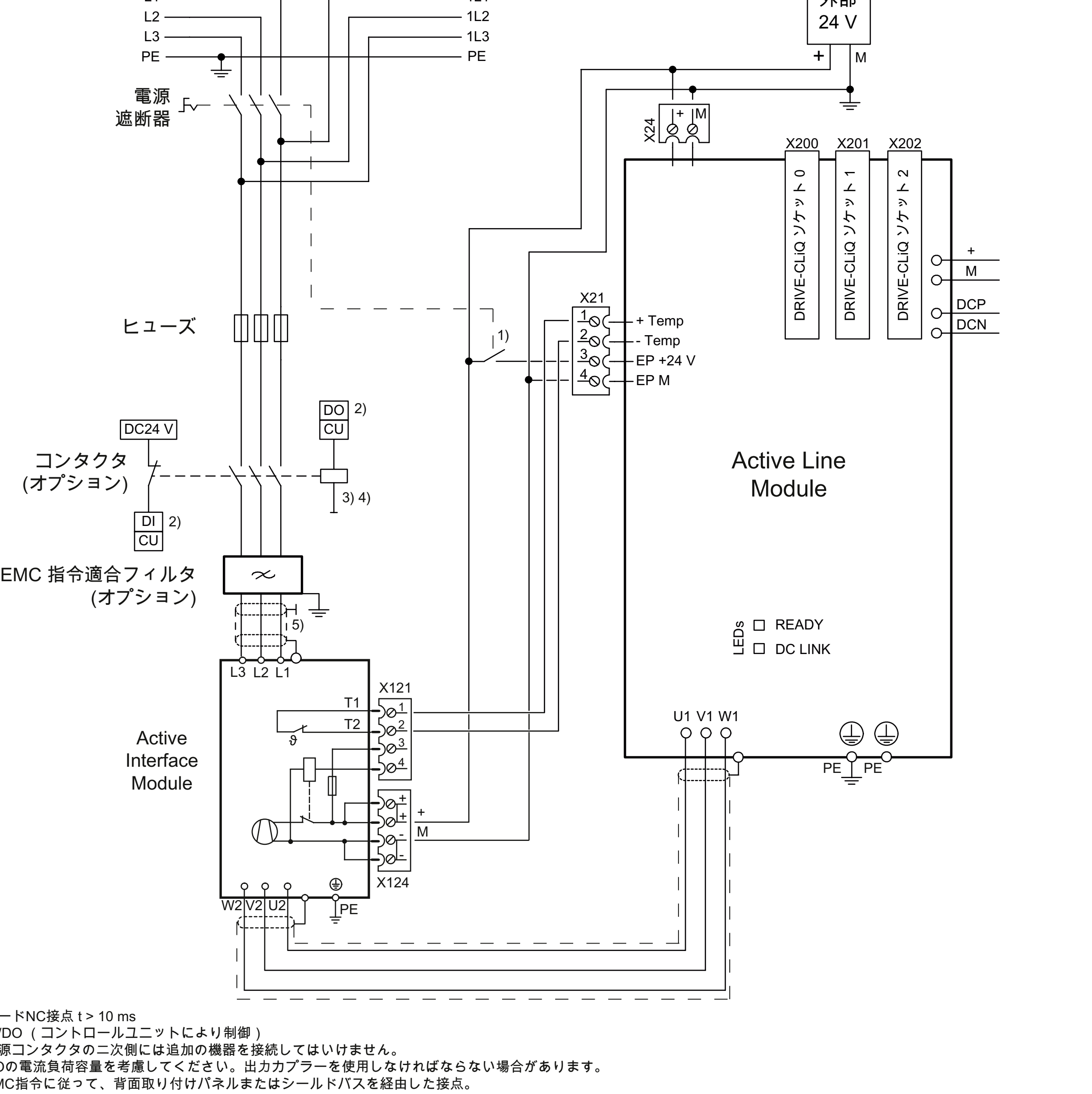
表 3- 17 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.2.4 接続例



1) リードNC接点 t > 10 ms
2) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DOの電流負荷容量を考慮してください。出力カプラーを使用しなければならない場合があります。
5) EMC指令に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 3-15　　アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の解放を省略できます。

3.2.5 LED の意味

表 3- 18 アクティブラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
off	off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注：** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.2.6 外形寸法図

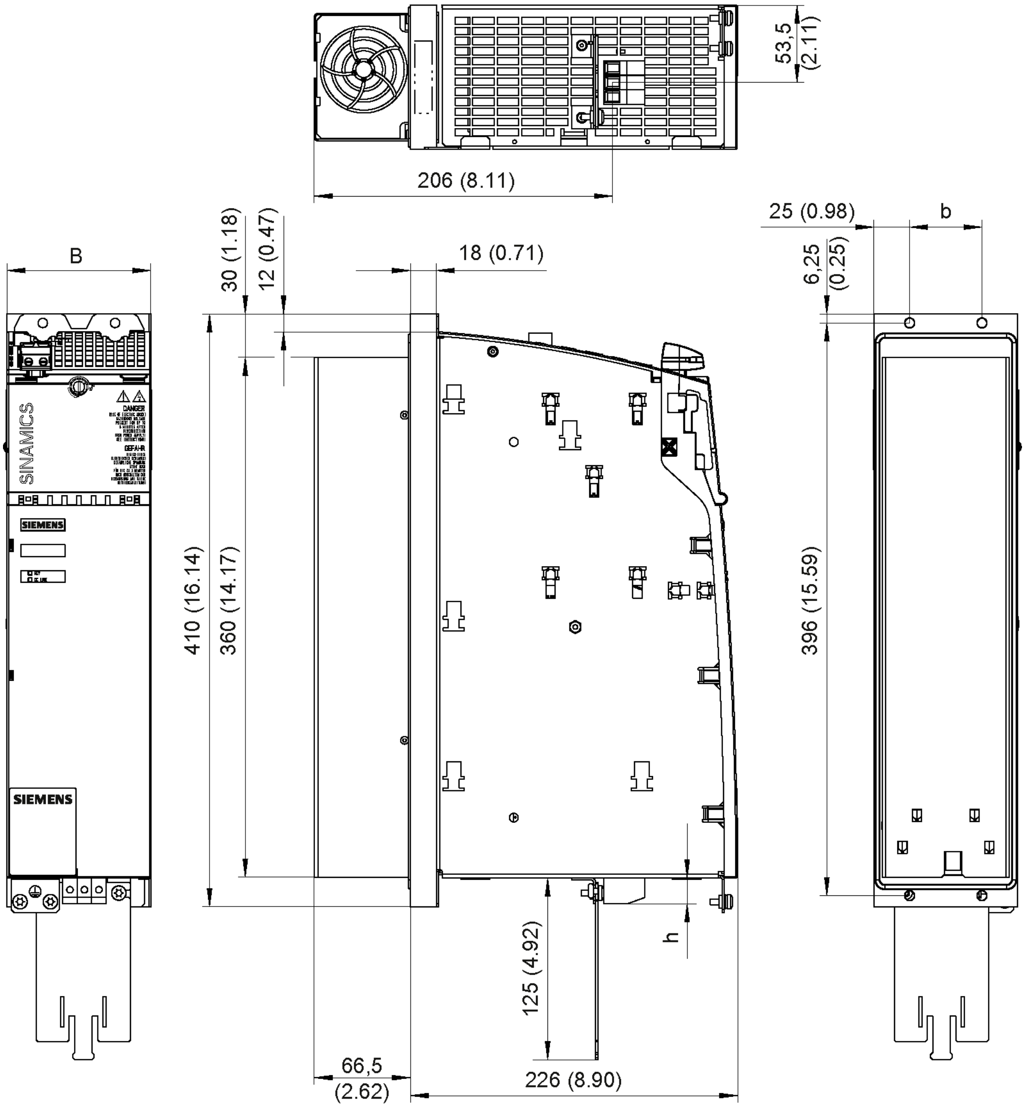


図 3-16　外部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 19　外部空冷式アクティブラインモジュール 16 kW の寸法

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3131-7TE21-6AAx	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

注記

シールド配線プレートは、標準で、100 mm ラインモジュールとともに供給されます。詳細については、「付属品」の章を参照してください。

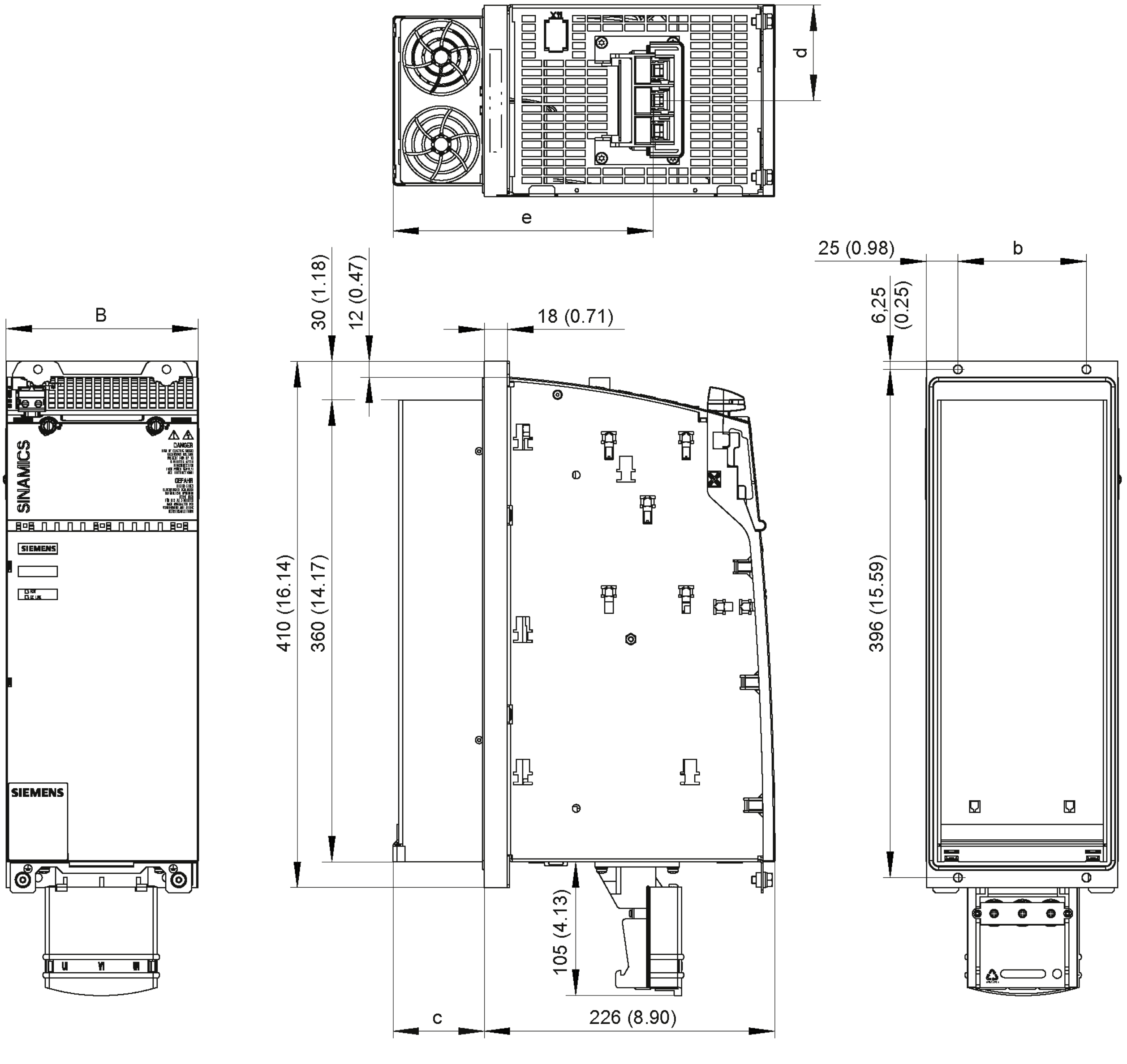


図 3-17　外部空冷式アクティブラインモジュール 36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW の外形寸法図 (例:36 kW)、データは全て mm および(inch)

表 3- 20　外部空冷式アクティブラインモジュールの寸法 (36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW)

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)	e [mm] (inch)
36 kW	6SL3131-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)	203 (7.99)
55 kW	6SL3131-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)	224 (8.82)
80 kW	6SL3131-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)
120 kW	6SL3131-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	82 (3.23)	150 (5.91)	214 (8.43)

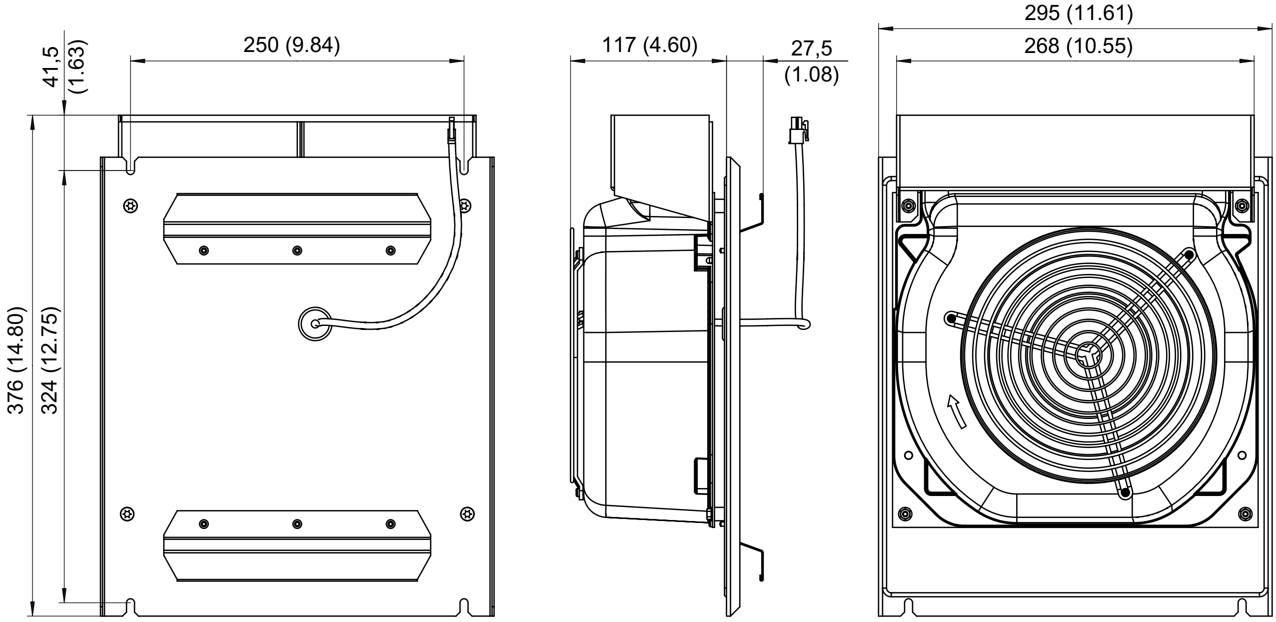
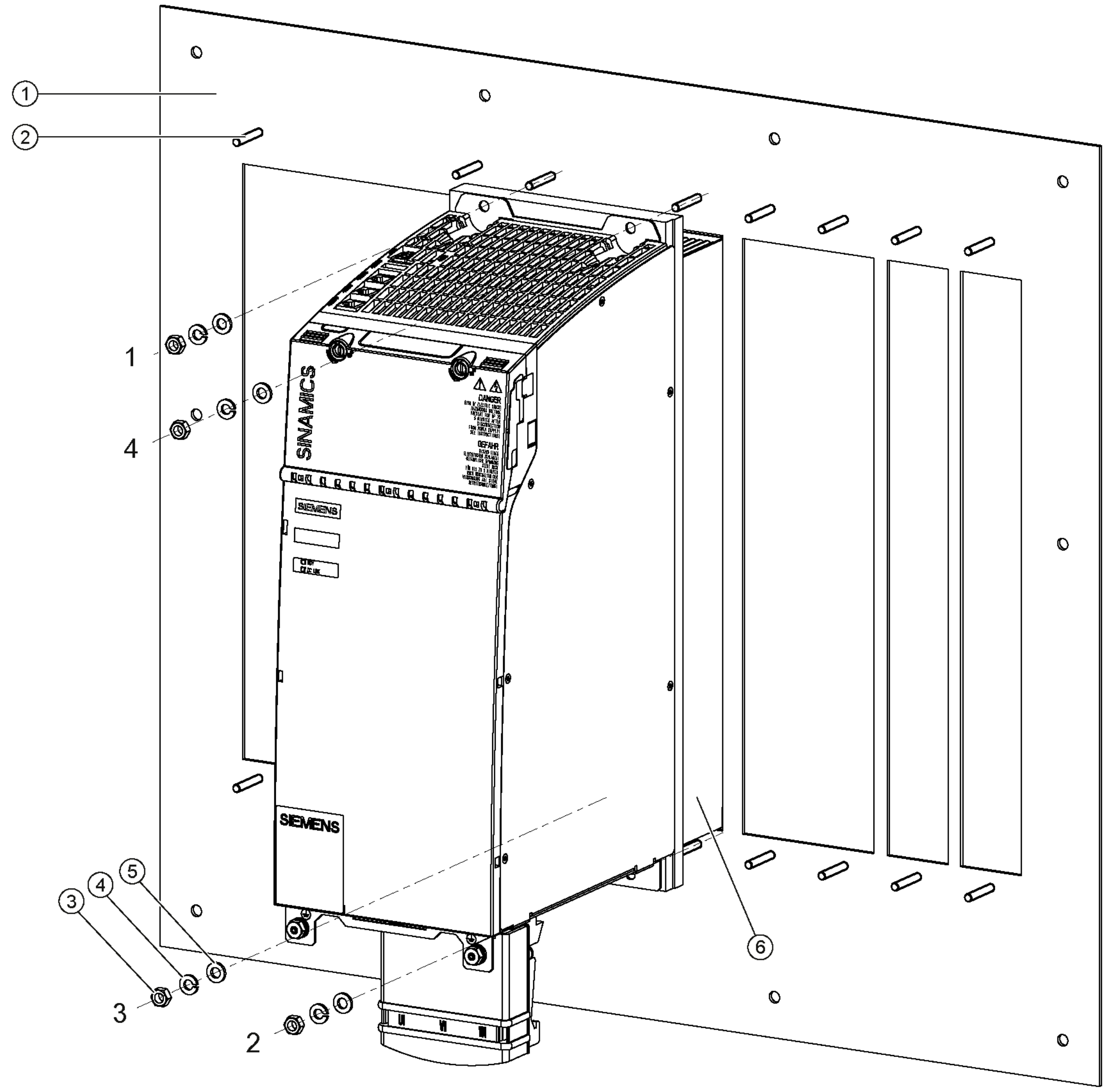


図 3-18　外部空冷式アクティブラインモジュール 80 kW および 120 kW 用のファンの外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

3.2.7 取り付け



①	取り付け用開口部付き取り付けプレート
②	M6 スタッド
③	M6 ナット
④	スプリングワッシャ
⑤	ワッシャ
⑥	ファンユニット

図 3-19 外部空冷付きアクティブラインモジュールの取り付け(例:36 kW)

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

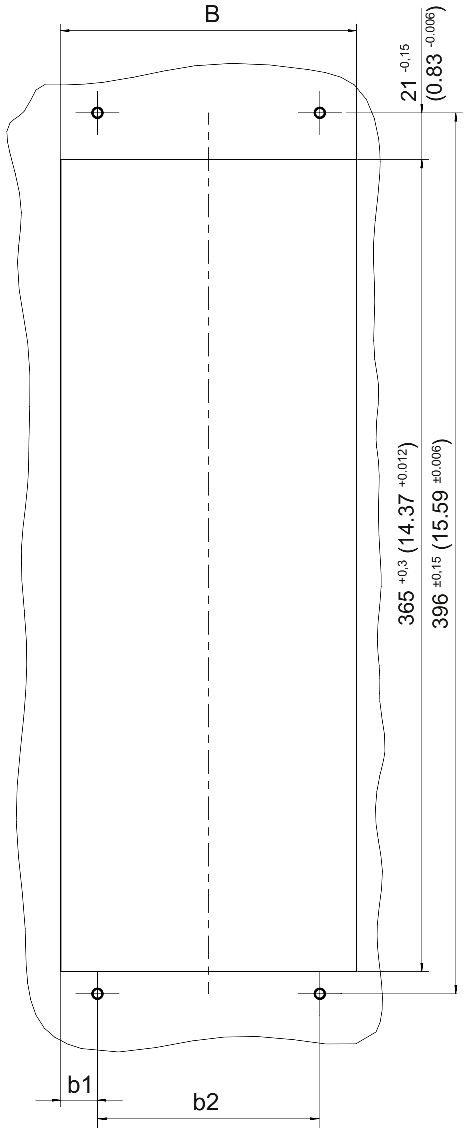
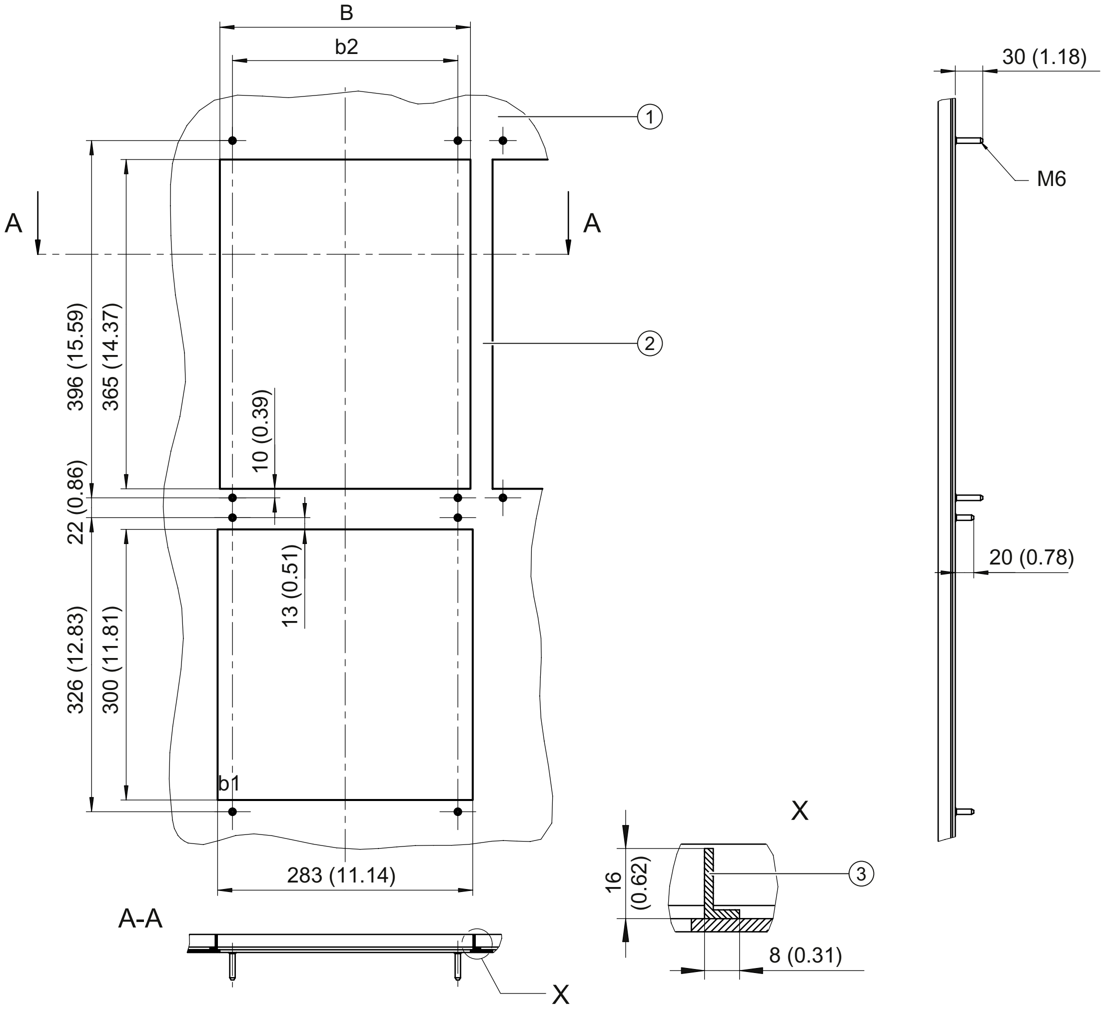


図 3-20　外部空冷式アクティブラインモジュール 50 mm～200 mm 取り付け開口部、データは全て mm および(inch)

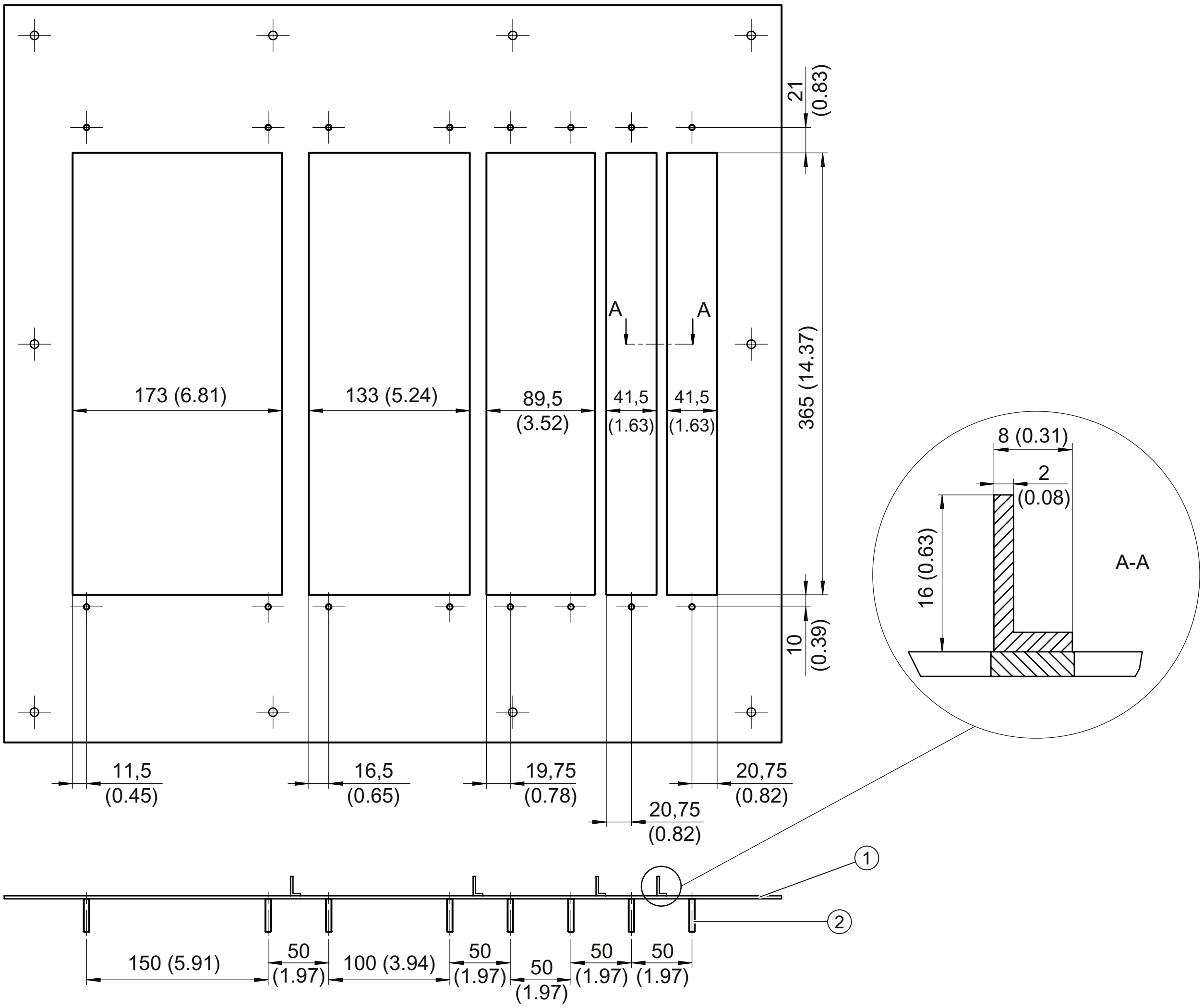


① インサートまたは取り付けプレート
② クロスピース
③ 補強ブラケット

図 3-21 外部空冷式アクティブラインモジュール 300 mm 取り付け開口部、データは全て mm および(inch)

表 3- 21 外部空冷式アクティブラインモジュールの取り付け用開口部の寸法

コンポーネント幅	B [mm] (inch)	w1 [mm] (inch)	w2 [mm] (inch)
50 mm	$41.5^{+0.3}$ $(1.63^{+0.012})$	$20.75^{+0.15}$ $(0.82^{+0.006})$	0
100 mm	$89.5^{+0.3}$ $(3.52^{+0.012})$	$19.75^{+0.15}$ $(0.78^{+0.006})$	$50^{\pm0.15}$ $(1.97^{\pm0.006})$
150 mm	$133^{+0.3}$ $(5.24^{+0.012})$	$16.5^{+0.15}$ $(0.65^{+0.006})$	$100^{\pm0.15}$ $(3.94^{\pm0.006})$
200 mm	$173^{+0.3}$ $(6.81^{+0.012})$	$11.5^{+0.15}$ $(0.45^{+0.006})$	$150^{\pm0.15}$ $(5.91^{\pm0.006})$
300 mm	$278^{+0.3}$ $(10.94^{+0.012})$	$14.0^{\pm 0.15}$ $(0.55^{\pm0.006})$	$250^{+0.15}$ $(9.84^{+0.006})$



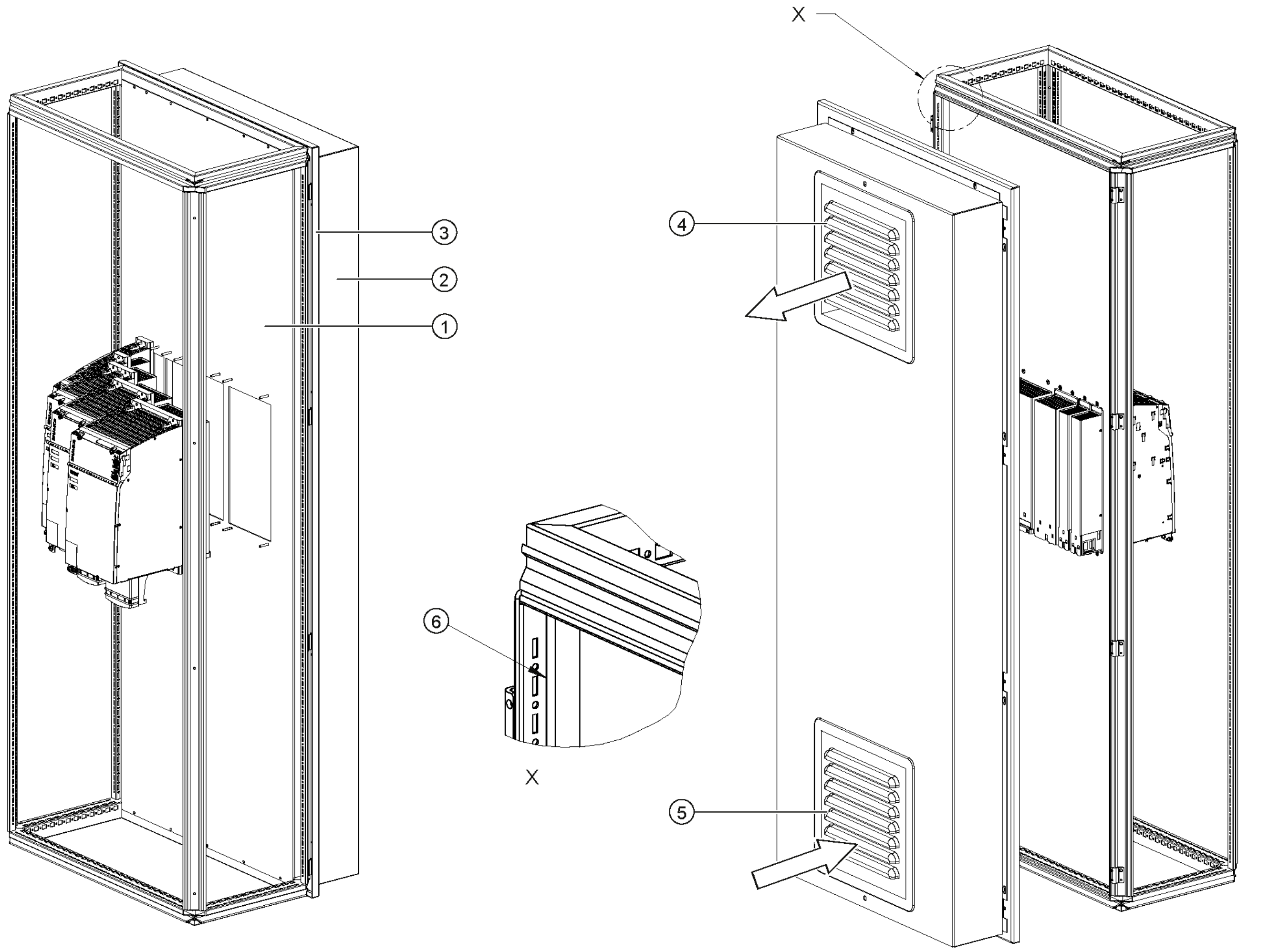
① **インサートまたは取り付けプレート**

② **ネジボルト** M5 x 28

図 3-22　外部空冷式ドライブシステム用の取り付けプレートの例

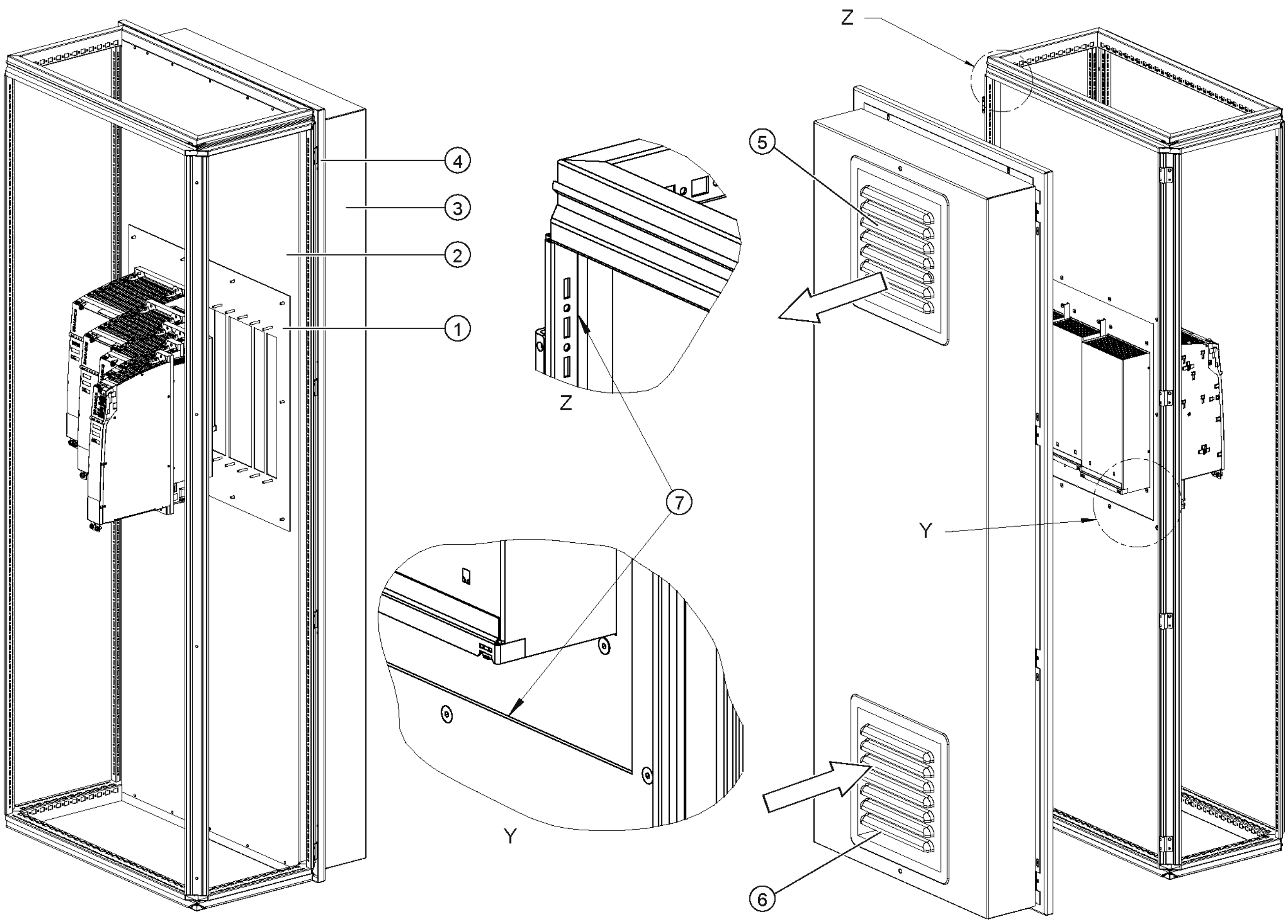
取り付け時にコンポーネントのシールが全周にわたり密閉していることを確認してください。 開口部間には適度な安定性が必要です。 必要に応じて、開口部のクロスピースを補強します。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。インサートへのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑥ IP54 保護等級に準拠するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑥の全周をシールする必要があります。 (たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 3-23 例 1 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け



① Insert
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑦ IP54 保護等級を維持するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑦および取り付けプレートとインサートの接触面の全周をシールする必要があります。 (たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 3-24 例 2 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け

制御盤にはカバーとフィルタ付きファンを取り付けることを推奨します。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブシステムが必要とする冷却風を妨げないように注意してください。 全体の冷却空気流量の要件は、各コンポーネントの合計で求められます(「技術仕様」の章を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。

定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

3.2.8 技術仕様

表 3- 22 外部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 1

外部空冷式	6SL3131–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	kW	16	36	55	55
力行運転					
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	16	36	55	55
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	21	47	71	71
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	35	70	91	110
回生運転					
連続回生電力	kW	16	36	55	55
ピーク回生電力	kW	35	70	91	110
電源					
電圧	V_{ACrms}	3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10%			
電源周波数	Hz	47～63 Hz			
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)			
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720			
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ 2)	V_{DC}	360 ± 2 %			

外部空冷式	6SL3131–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	kW	16	36	55	55
入力電流					
定格入力電流					
400 V_{AC} 時 :	A_{AC}	25	55	84	84
入力電流					
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	26 / 21	58 /46	88 / 70	88 /70
400 V_{AC} 時 ; S6-40%	A_{AC}	32	71	108	108
400 V_{AC} ; ピーク電流	A_{AC}	54	107	139	168
DC リンク電流					
定格 DC リンク電流					
600 V 時 :	A_{DC}	27	60	92	92
DC リンク電流 :					
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	35	79	121	121
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	59	117	152	176
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	200	200	200
強化 DC リンクバスバー :	A_{DC}	150	--	--	--
24 V バスバー :	A_{DC}	20	20	20	20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.95	1.5	1.9	1.9
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[3)]	W	282.8	666	945.6	945.6
最高周囲温度					
ディレーティングなし	°C	40	40	40	40
ディレーティング時	°C	55	55	55	55
DC リンク静電容量					
アクティブラインモジュール	µF	705	1.410	1.880	1.880
ドライブシステム、最大	µF	20,000	20,000	20,000	20,000
力率	cosφ	1	1	1	1

外部空冷式	6SL3131–	7TE21–6AAx	7TE23–6AAx	7TE25–5AAx	7TE25–5AA3 + アクティブインターフェースモジュール
定格出力	kW	16	36	55	55
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1135- 2KM30 35 65	 3VL2108- 2KN30 80 65	 3VL2112- 2KN30 125 65	 3VL2112- 2KN30 125 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65
音圧レベル	dB (A)	<60	<65	<60	<60
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	160	160
定格データの定格電圧 3 AC 380 V					
重量	kg	8.78	13.77	18.5	18.5

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

表 3- 23　　外部空冷式アクティブラインモジュールの技術仕様、パート 2

外部空冷式	6SL3131–	7TE28–0AAx	7TE31-2AAx
定格出力	kW	80	120
力行運転 定格電力 (S1) 1) 力行電力 (S6-40%) 1) ピーク力行電力 1)	 kW (P_n) kW (P_{s6}) kW (P_{max})	 80 106 131	 120 145 175
回生運転 連続回生電力 ピーク回生電力	 kW kW	 80 131	 120 175
電源 電圧 電源周波数 制御電源	 V_{ACrms} Hz V_{DC}	 3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10% 47～63 Hz 24 (20.4 - 28.8)	
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 - 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %	
入力電流 定格入力電流 400 V_{AC} 時 : 入力電流 380 V_{AC} / 480 V_{AC} 400 V_{AC} 時 ; S6-40% 400 V_{AC} ; ピーク電流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 122 128 / 102 161 200	 182 192 / 152 220 267
DC リンク電流 定格 DC リンク電流 600 V 時 : DC リンク電流 : 600 V_{DC} 時 ; S6-40% 600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 134 176 218	 200 244 292
電流容量 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC}	 200 20	 200 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.4	1.8

外部空冷式	6SL3131–	7TE28–0AAx	7TE31-2AAx
定格出力	kW	80	120
合計電力損失 (制御電力損失を含む)3)	W	1383.6	2243.2
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブシステム、最大	 µF µF	 2,820 20,000	 3,995 20,000
力率	cosφ	1	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL3117-2KN30 175 65	 3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
音圧レベル	dB (A)	<73	<73
冷却用必要空気流量	m^3/h	520	520
定格データの定格電圧 3 AC 380 V			
重量	kg	27.66	30.74

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.2.8.1 特性

アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

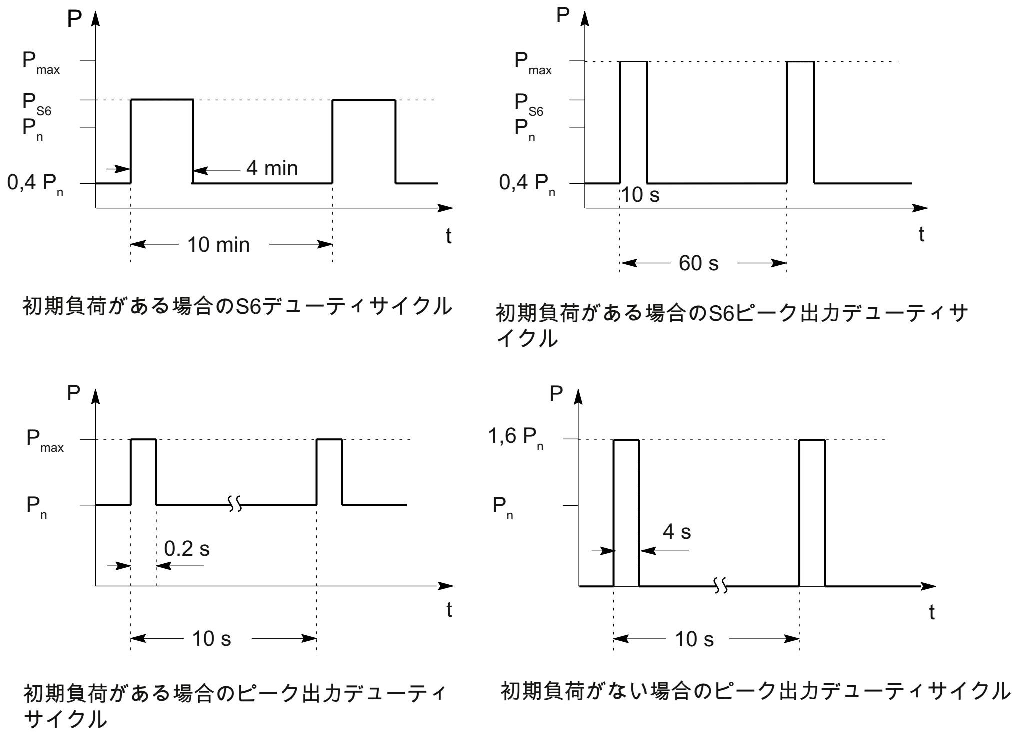
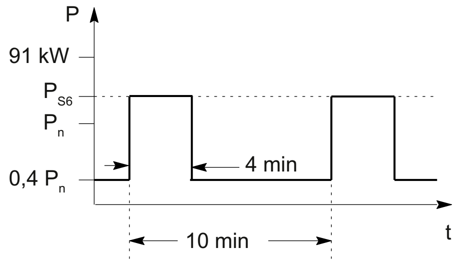
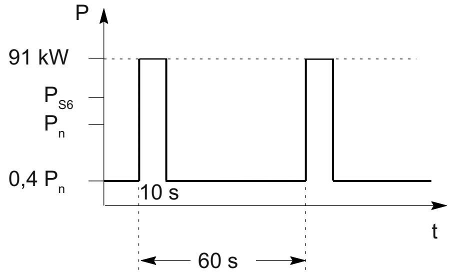


図 3-25 アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル (例外 : アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールには適用されません)

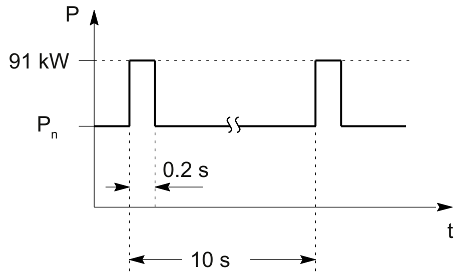
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュールの定格デューティサイクル



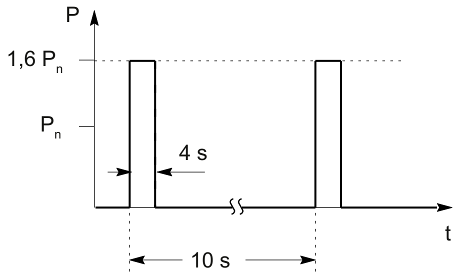
初期負荷がある場合のS6デューティサイクル



初期負荷がある場合のS6ピーク出力デューティサイクル



初期負荷がある場合のピーク出力デューティサイクル



初期負荷がない場合のピーク出力デューティサイクル

図 3-26　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの負荷サイクル

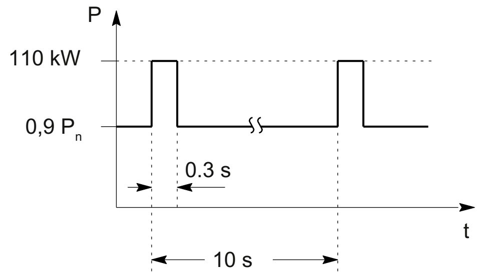


図 3-27　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

ディレーティング特性

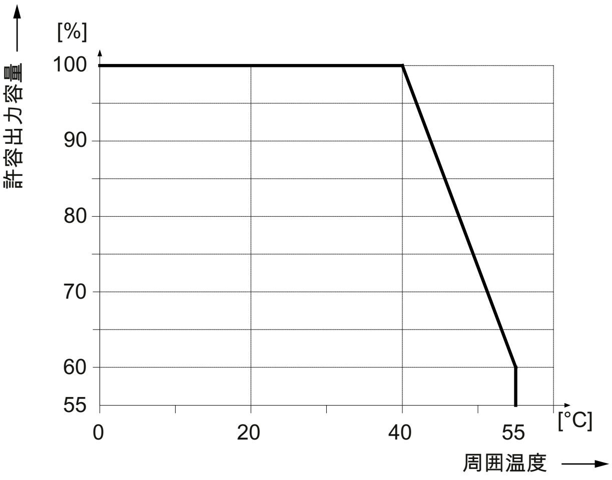


図 3-28　　周囲温度に対する出力

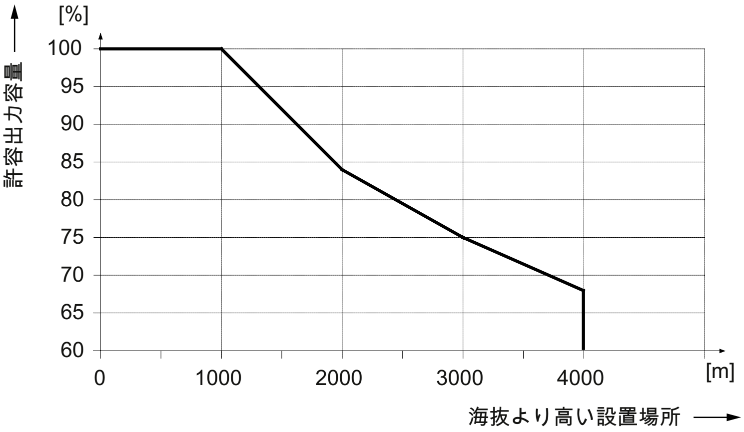


図 3-29　　設置場所の高度に対する出力

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.3 コールドプレート方式アクティブラインモジュール

3.3.1 詳細

アクティブラインモジュールは 3 相電源電圧から常に一定の電圧に制御された DC リンク電圧を生成し、接続されたモータモジュールに電力を供給します。

これにより、配電系統の変動に影響されることはありません。

モータが回生モードになると、アクティブラインモジュールは回生電力を配電系統に帰還します。 モジュールの電源回生機能は、定数設定によって無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

アクティブラインモジュールは、TN・TT の配電系統（中性点と保護導体が接地されている）に直接接続することができます。 また、IT 配電系統に接続することもできます。ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

3.3.2 安全に関する情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例 : ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm² の Cu または ≧ 16 mm² の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機など) を使用する場合、アクティブラインモジュールの電源回生機能をパラメータ設定により無効にしてください (機能の説明を参照)。 制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

3.3.3 インターフェースの概要

3.3.3.1 概要

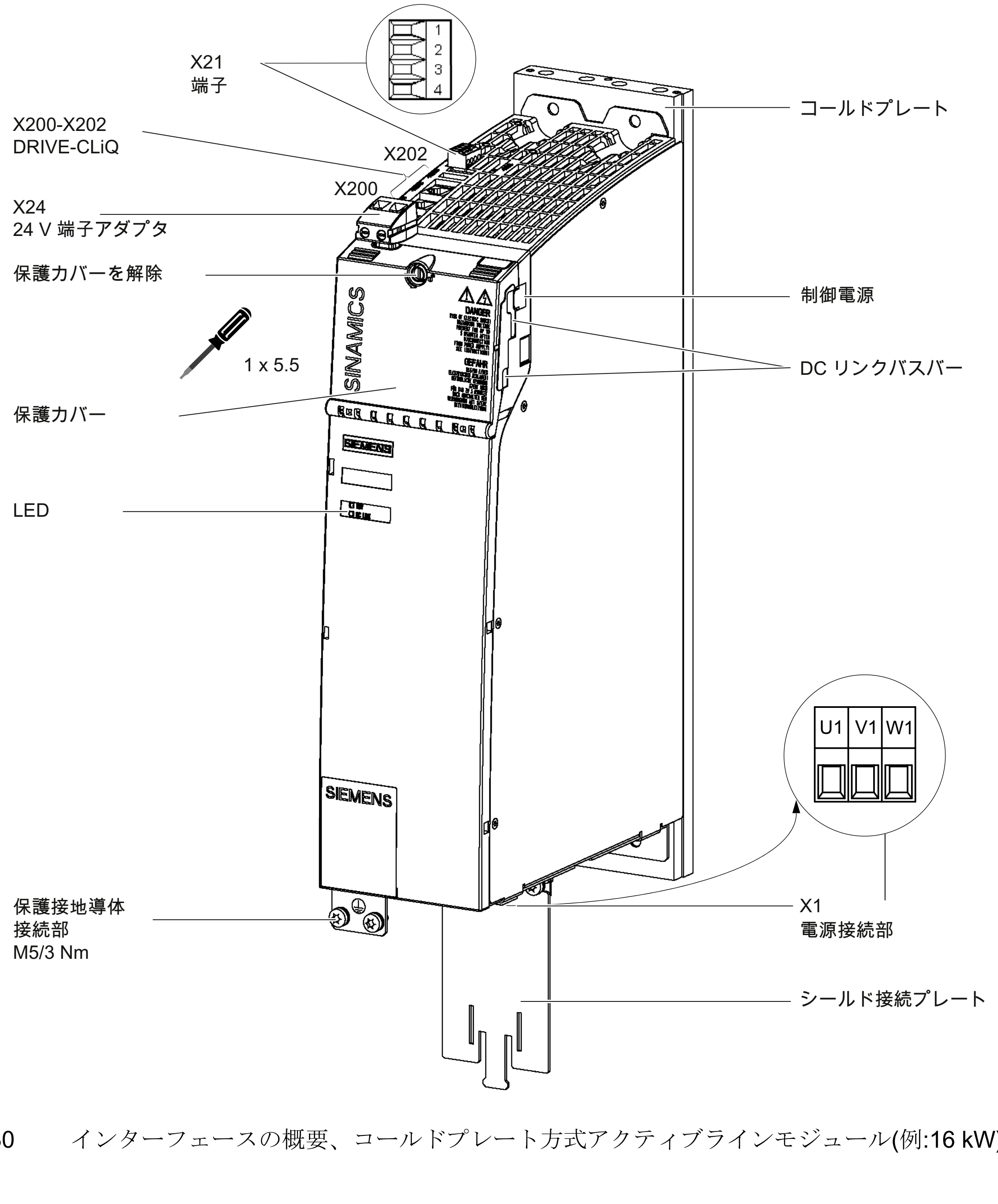
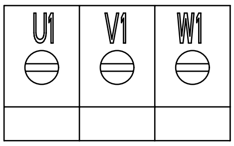
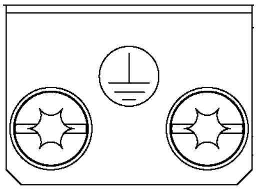


図 3-30　インターフェースの概要、コールドプレート方式アクティブラインモジュール(例:16 kW)

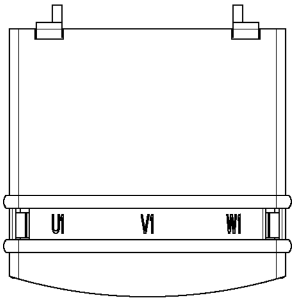
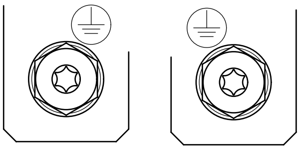
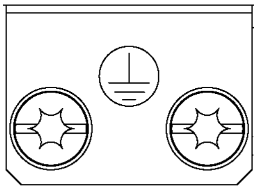
3.3.3.2 X1 ライン接続

表 3- 24 X1： アクティブラインモジュール 16 kW ライン接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	最大許容電線サイズ : 10 mm^2 タイプ : ネジ端子 6 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

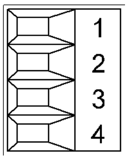
表 3- 25 X1： アクティブラインモジュール 36 kW～120 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 36 kW : ネジボルト M6/6 Nm 1) 55 kW、80 kW および 120 kW: ネジボルト M8/13 Nm1)
	保護接地導体接続部	36 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1)
		55 kW : ネジ穴 M6/6 Nm1) 80 kW および 120 kW: ネジ穴 M8/13 Nm1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

3.3.3.3 X21 EP 端子

表 3- 26 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1) : KTY 84–1C130 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ アクティブインターフェースモジュールを使用する場合、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

> ⚠ **注意**
>
> アクティブインターフェースモジュールを接続する場合、アクティブインターフェースモジュールの温度出力を端子 1 および端子 2 に接続しなければなりません。

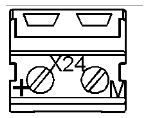
> ⚠ **警告**
>
> 運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 3 (EP +24 V) と 端子 4 (EP M) をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

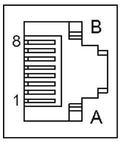
3.3.3.4 X24 24 V 端子アダプタ

表 3- 27 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。 最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

3.3.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

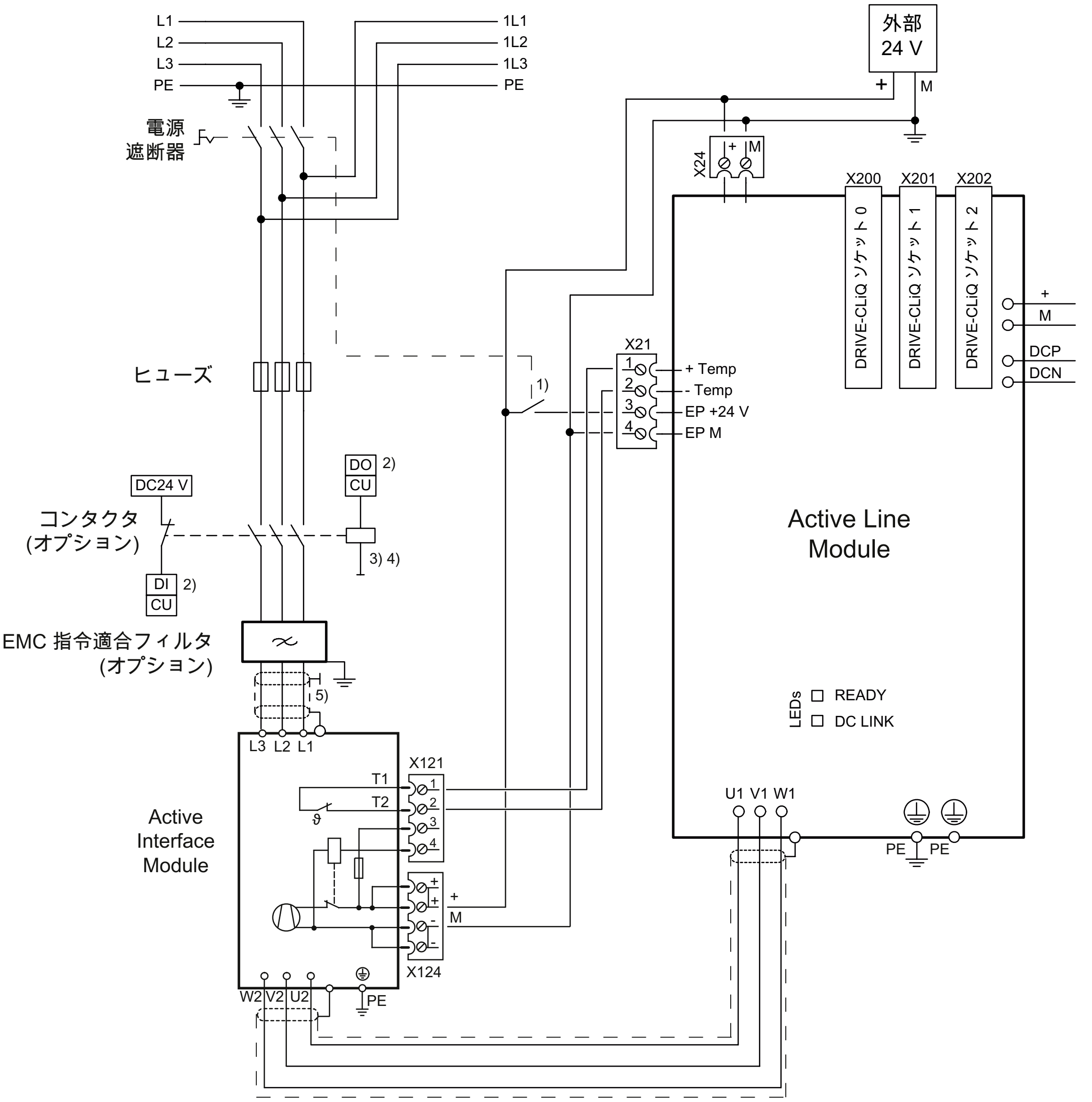
表 3- 28 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.3.4 接続例



1) リードNC接点 t > 10 ms
2) DI/DO （コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DOの電流負荷容量を考慮してください。出力カプラーを使用しなければならない場合があります。
5) EMC指令に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 3-31　　配線例 : コールドプレート方式アクティブラインモジュール

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

3.3.5 LED の意味

表 3- 29 アクティブラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
off	off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注 :** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注 :** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.3.6 外形寸法図

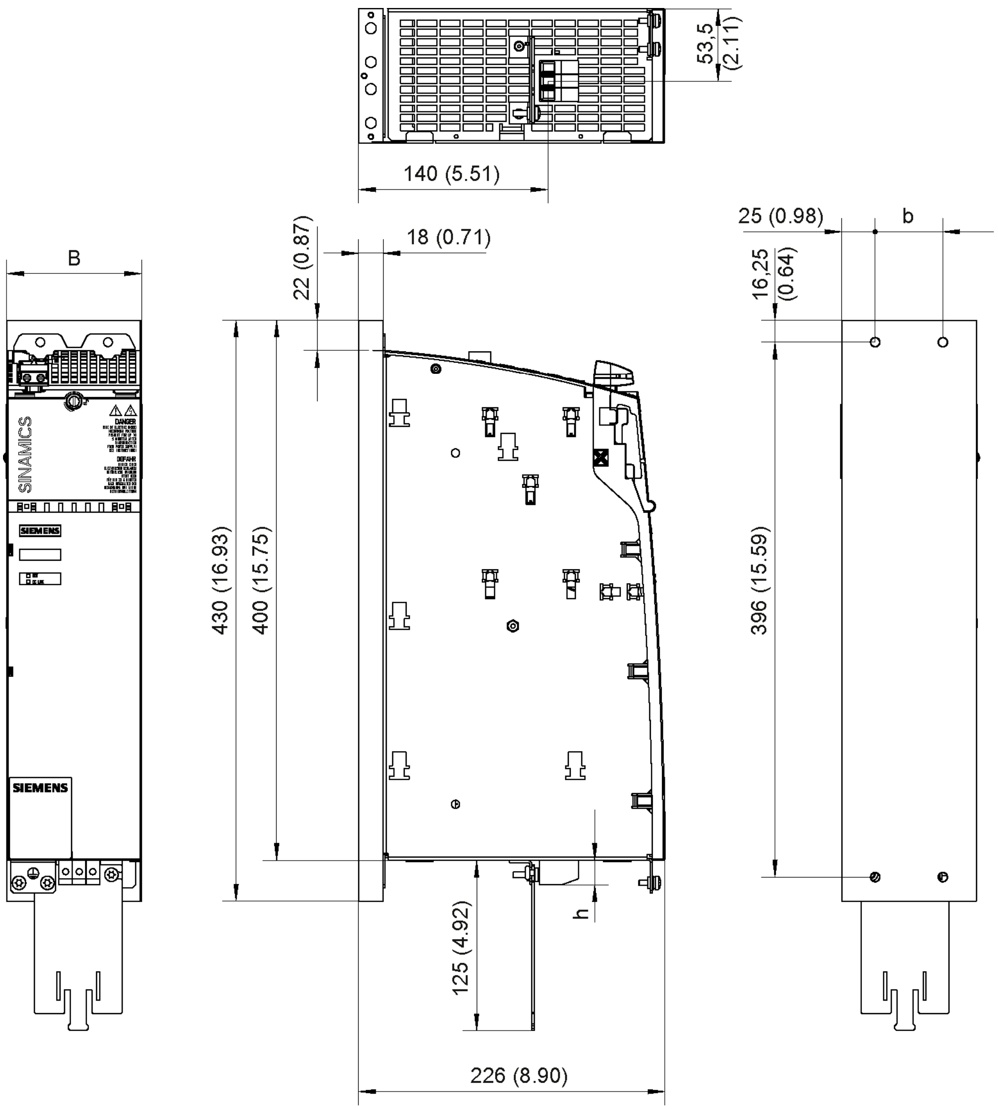


図 3-32 コールドプレート方式アクティブラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 30　　コールドプレート方式アクティブラインモジュール 16 kW の寸法

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
16 kW	6SL3136-7TE21-6AAx	100 (3.94)	50 (1.97)	18 (0.71)

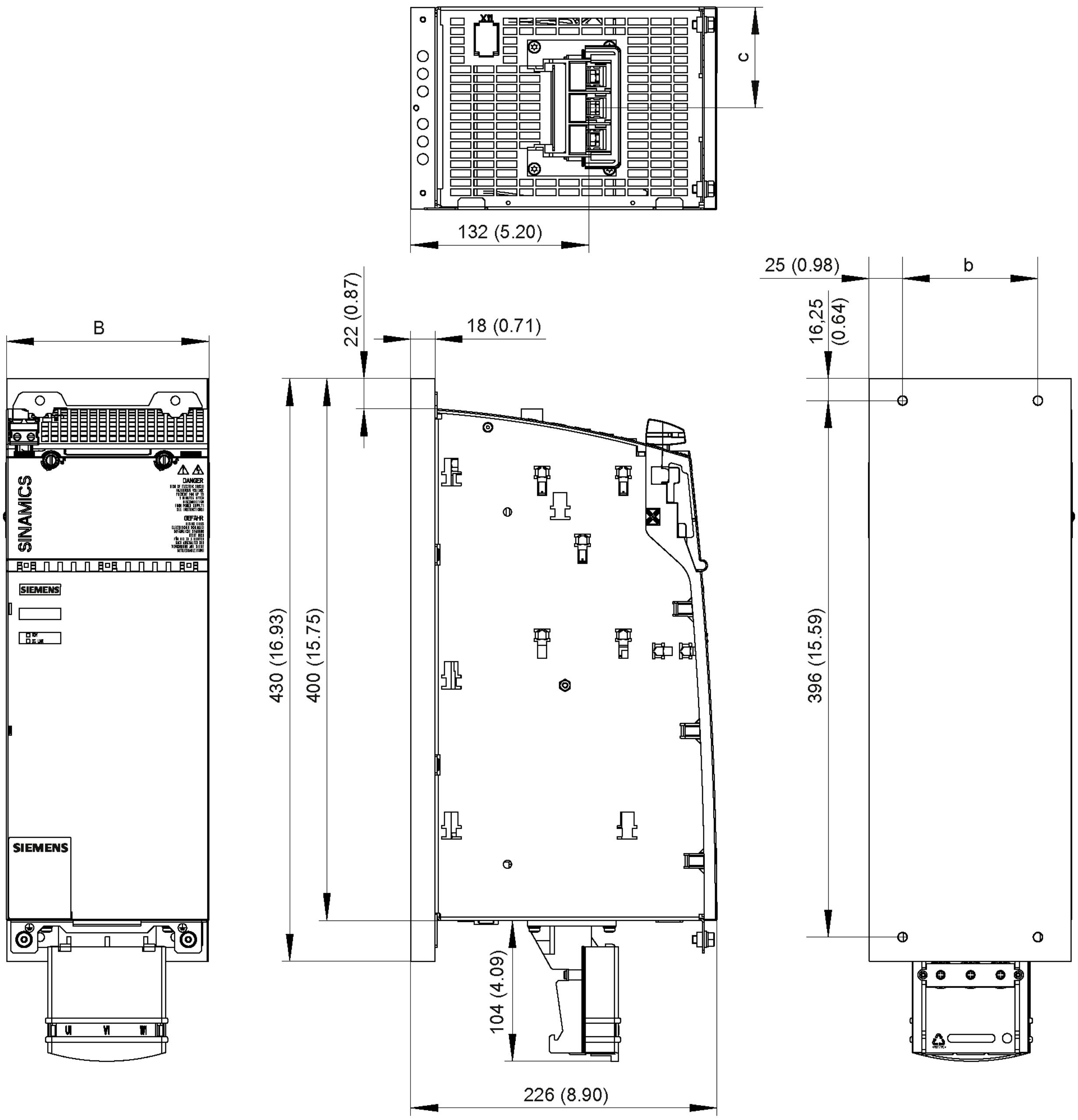


図 3-33　　コールドプレート方式アクティブラインモジュール 36 kW、55 kW、80 kW および 120 kW の外形寸法図、データは全て mm および (inch)

表 3- 31　コールドプレート方式アクティブラインモジュール 36 kW、55 kW、80 kW、および 120 kW の寸法

アクティブラインモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
36 kW	6SL3136-7TE23-6AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
55 kW	6SL3136-7TE25-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)
80 kW	6SL3136-7TE28-0AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)
120 kW	6SL3136-7TE31-2AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	150 (5.91)

3.3.7 取り付け

顧客仕様のヒートシンクにコールドプレート方式アクティブラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください。

- ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 各コールドプレート方式コンポーネントには、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取り付け位置に注意してください (下の図を参照)。

注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。
シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

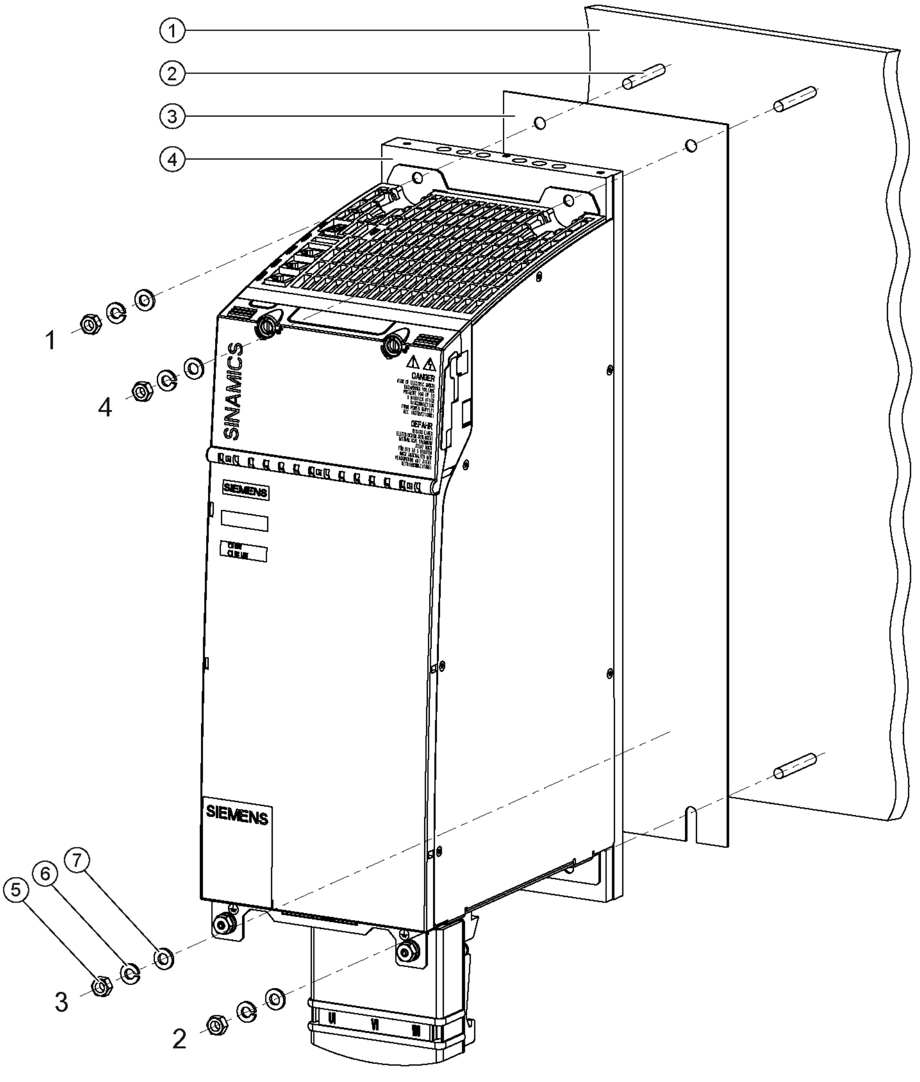
表 3- 32　熱伝導ホイルの一覧

	注文番号
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
熱伝導ホイル、300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 スタッドおよび六角ナット/グラブネジ(ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8)の使用を推奨します。

取り付け



① 外部ヒートシンク (外気または液体)
② M6 スタッド
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 3-34 コールドプレート方式アクティブラインモジュールの外部ヒートシンクへの取り付け(例:36 kW)

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの条件

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上でなければなりません。ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。 ラインモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放散される場合にのみ得ることができます。

通知
取り付け時には、ネジボルトがコールドプレートを損傷しないようにしてください。

3.3.8 技術仕様

表 3- 33 コールドプレート冷却方式アクティブラインモジュールの技術仕様

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AAx	31-2AAx
定格出力	kW	16	36	55	55	80 (64) 1)	120 (84) 1)
力行運転 定格電力 (S1) 2) 力行電力 (S6-40%) 2) ピーク力行電力 2)	 kW (P_n) kW (P_{s6}) kW (P_{max})	 16 21 35	 36 47 70	 55 71 91	 55 71 110	 80 (64) 1) 106 (85) 1) 131	 120 (84) 1) 145 (116)1) 175
回生運転 連続回生電力 ピーク回生電力	 kW kW	 16 35	 36 70	 55 91	 55 110	 80 (64) 1) 131	 120 (84) 1) 175
電源 電圧 電源周波数 制御電源	 V_{ACrms} Hz V_{DC}	 3 相 AC 380 10 % (-15 % < 1 分)～3 相 AC 480 10 % 47～63 24 (20.4 - 28.8)					
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 3)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 – 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %					

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AAx	31-2AAx
入力電流 定格入力電流 400 V_{AC} 時 : 入力電流 380 V_{AC} / 480 V_{AC} / 400 V_{AC} 時 ; S6-40% 400 V_{AC} 時 ; ピーク電流	A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	25 26 21 32 54	55 58 46 71 107	84 88 70 108 139	84 88 70 108 168	122 (98)[1] 128 (102)[1] 102 (82)[1] 161 (129)[1] 200	182 (127)[1] 192 (134)[1] 152 (106)[1] 220 (154)[1] 267
DC リンク電流 定格 DC リンク電流 600 V 時 : DC リンク電流 : 600 V_{DC} 時 ; S6-40% 600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC} A_{DC} A_{DC}	27 35 59	60 79 117	92 121 152	92 121 176	134 (99)[1] 176 (141)[1] 195	200 (140) 244 (171)[1] 292
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	A_{ACrms} A_{ACrms} A_{ACrms}	100 150 20	200 -- 20	200 -- 20	200 -- 20	200 -- 20	200 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.85	1.05	1.15	1.15	1.4	1.8
合計電力損失 [6] (制御電力損失を含む)	W	280.4	655.2	927.6	927.6	1383.6	2243.2

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AAx	31-2AAx
DC リンク静電容量 アクティブラインモジュール ドライブシステム、最大 :	 μF μF	 710 20,000	 1410 20,000	 1880 20,000	 1880 20,000	 2820 20,000	 3760 20,000
力率	cosφ	1	1	1	1	1	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	3VL1135-2KM30 35 65	3VL2108-2KN30 80 65	3VL2112-2KN30 125 65	3VL2112-2KN30 125 65	3VL3117-2KN30 175 65	3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 : 派生する短絡電流定格電流 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65	 AJT125 125 65	 AJT175 175 65	 AJT250 250 65
最高許容ヒートシンク温度	°C	70	70	78	78	70	75

コールドプレート	6SL3136-7TE	21-6AAx	23-6AAx	25-5AAx	25-5AA3 + アクティブインターフェースモジュール	28-0AAx	31-2AAx
最高周囲温度							
ディレーティングなし	°C	40	40	40	40	40	40
ディレーティング時	°C	55	55	55	55	55	55
重量	kg	6.1	10.2	13.8	13.8	20.3	20.4

1) 外部ヒートシンクへの熱伝導により、ディレーティングしなければなりません。 パワーユニットのインターフェースでの温度が 40 °C の場合、6SL3136-7TE28-0AAx で 80 %、6SL3136-7TE31-2AAx で 70 % のディレーティングが適用されます。

2) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

3) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

6) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

注記

80 kW および 120 kW アクティブラインモジュールを備える新しいシステムは、電力低減を避けるために、120 kW 液冷式アクティブラインモジュールで設計することが理想的です。

3.3.8.1 特性

アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

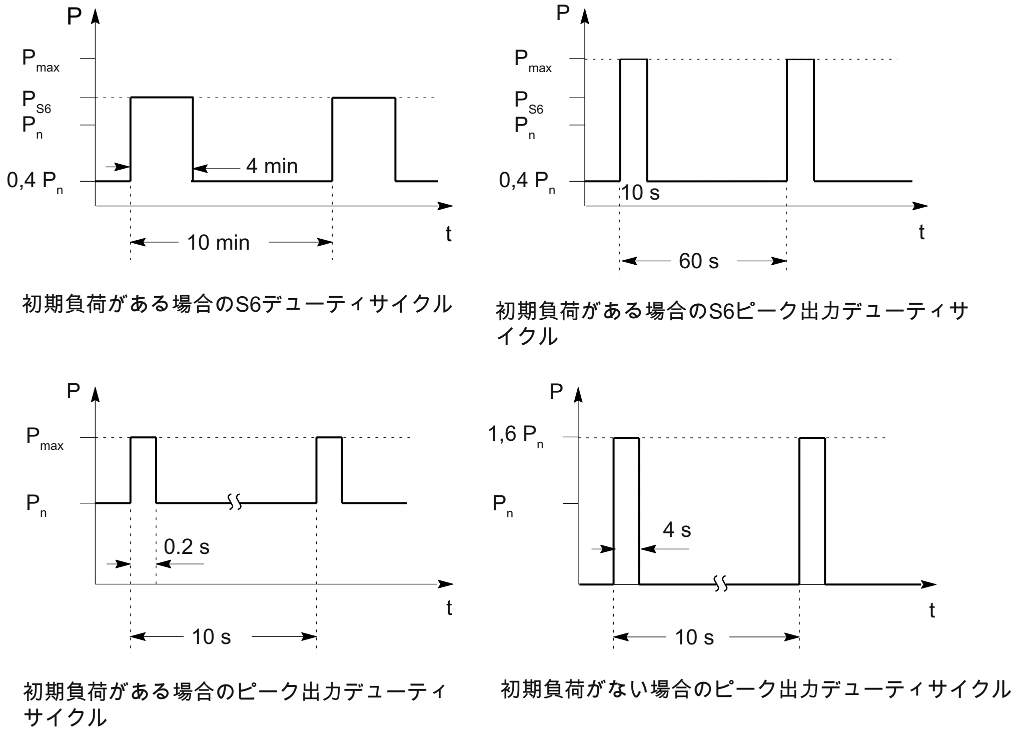


図 3-35 アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル (例外 : アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールには適用されません)

アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

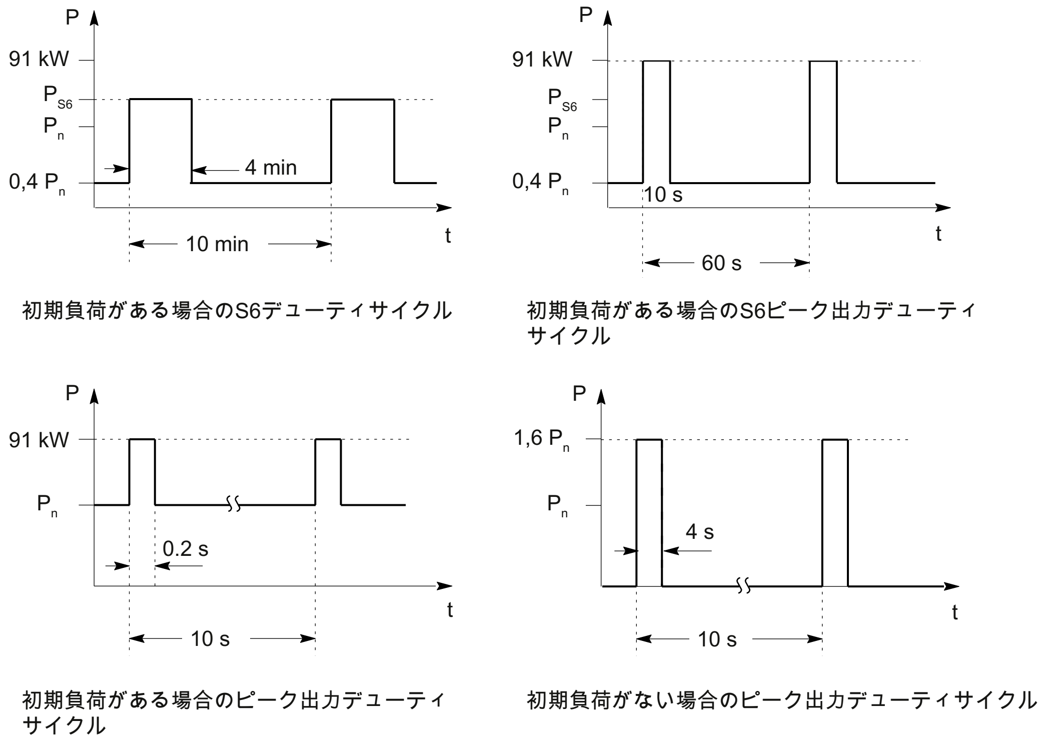


図 3-36　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの負荷サイクル

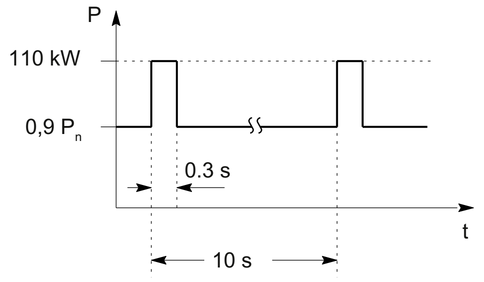


図 3-37　アクティブインターフェースモジュールを併用した 55 kW のアクティブラインモジュールの初期負荷でのピーク負荷サイクル

ディレーティング特性

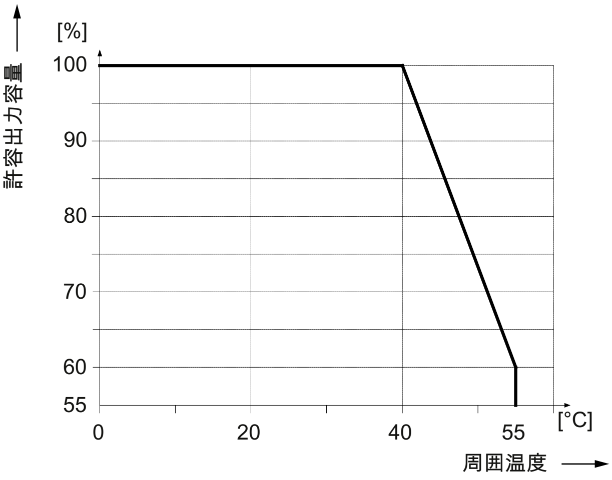


図 3-38　　周囲温度に対する出力

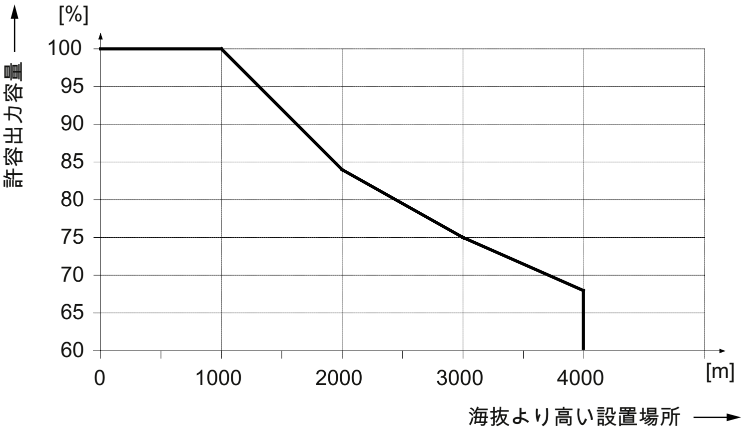


図 3-39　　設置場所の高度に対する出力

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.4 液冷式アクティブラインモジュール

3.4.1 説明

アクティブラインモジュールは 3 相電源電圧から常に一定の電圧に制御された DC リンク電圧を生成し、接続されたモータモジュールに電力を供給します。

これにより、配電系統の変動に影響されることはありません。

モータが回生モードになると、アクティブラインモジュールは回生電力を配電系統に帰還します。モジュールの電源回生機能は、定数設定によって無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのラインコンタクタが必要となります。

アクティブラインモジュールは、TN および TT システム (中性点と保護導体が接地されている) に直接接続することができます。また、IT システムに接続することもできます。ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

3.4.2 安全に関する情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。 DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例：ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm² の Cu または ≧ 16 mm² の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機など) を使用する場合、アクティブラインモジュールの電源回生機能をパラメータ設定により無効にしてください (機能の説明を参照)。 制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

3.4.3 インターフェースの概要

3.4.3.1 概要

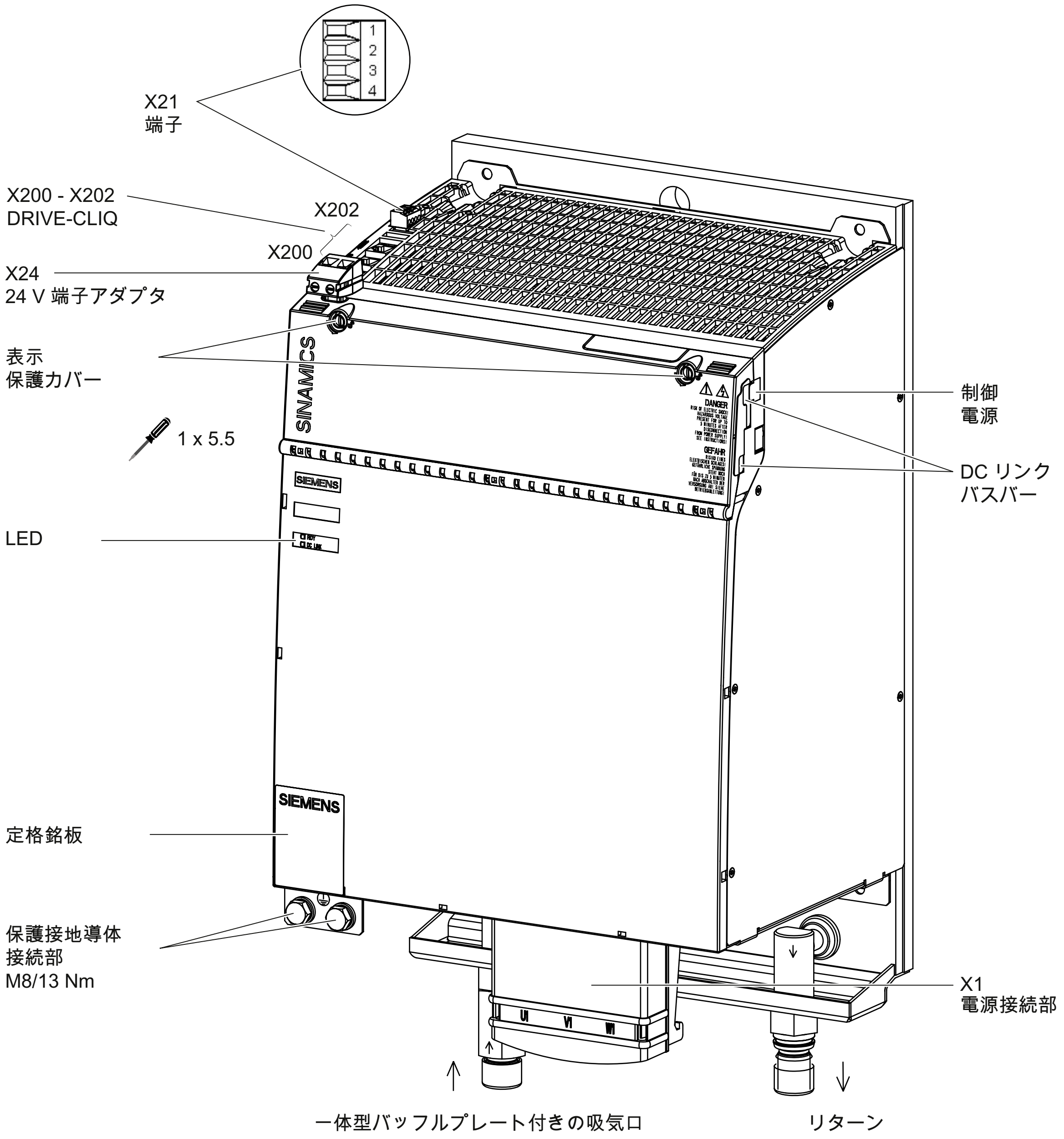
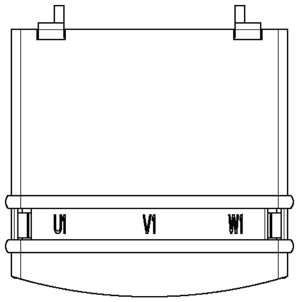
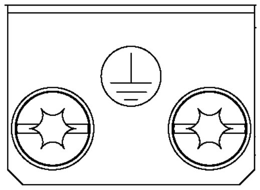


図 3-40 インターフェースの概要、液冷式アクティブラインモジュール(120 kW)

3.4.3.2 X1 ライン接続

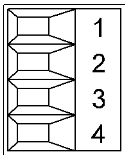
表 3- 34 電源接続端子 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧 :
	V1	3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz
	W1	ネジボルト M8/13 Nm 1)
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M8/13 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

3.4.3.3 X21 EP 端子

表 3- 35 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1) : KTY 84–1C130 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ アクティブインターフェースモジュールを使用する場合、温度入力はアクティブインターフェースモジュールセンサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) に接続する必要があります。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs
	4	EP M (パルス有効)	

	端子	名称	技術仕様
最大許容電線サイズ : 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、アクティブラインモジュールでは評価されません。

注意

アクティブインターフェースモジュールを接続する場合、アクティブインターフェースモジュールの温度出力を端子 1 および端子 2 に接続しなければなりません。

警告

運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

通知

断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 3 (EP +24 V) と 端子 4 (EP M) をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。

これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

危険

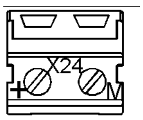
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

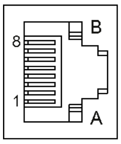
3.4.3.4 X24 24 V 端子アダプタ

表 3- 36 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。 最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

3.4.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

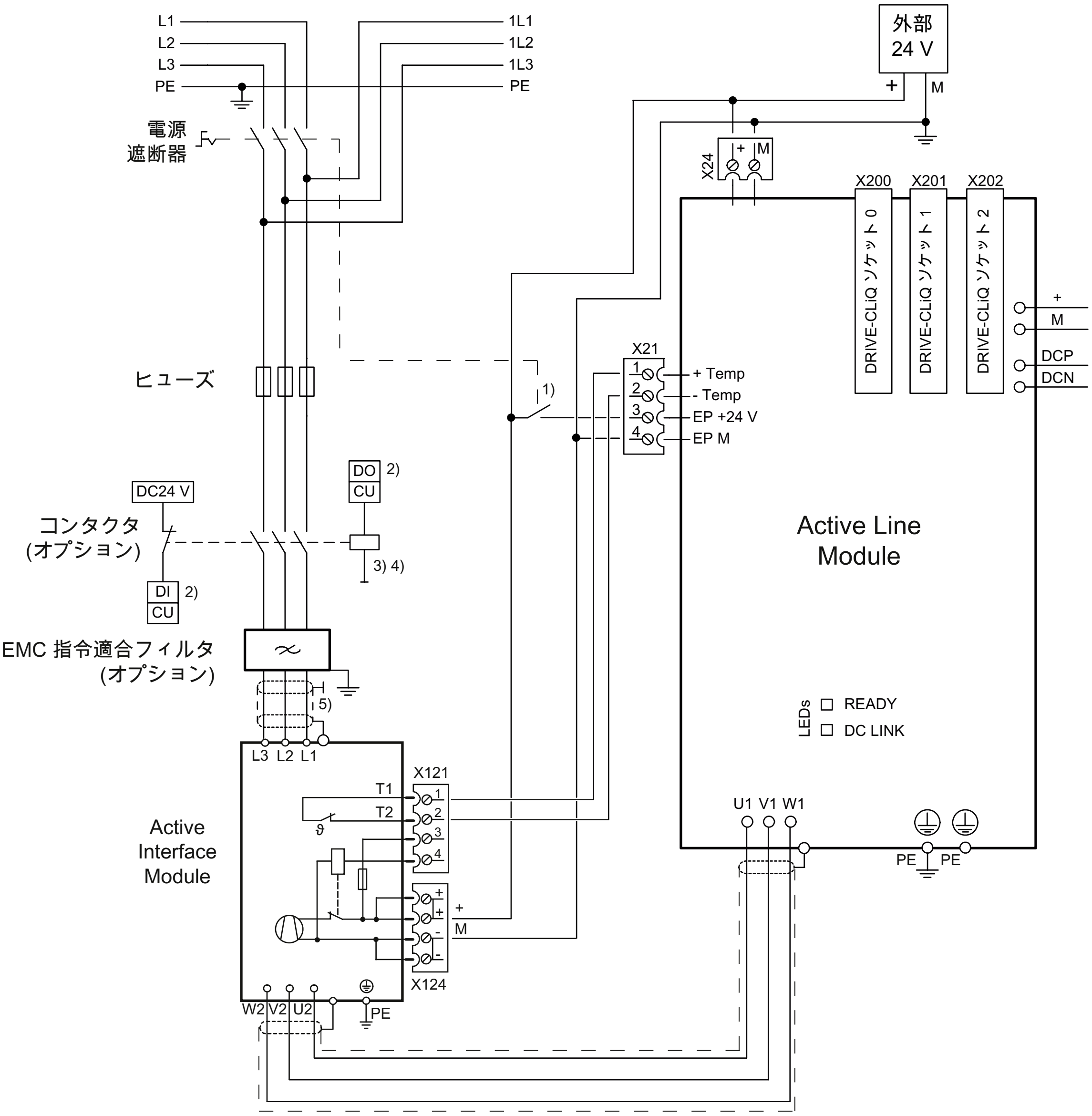
表 3- 37 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.4.4 接続例



1) リードNC接点 t > 10 ms
2) DI/DO （コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DOの電流負荷容量を考慮してください。出力カプラーを使用しなければならない場合があります。
5) EMC指令に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 3-41　アクティブラインモジュールの接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の解放を省略できます。

3.4.5 LED の意味

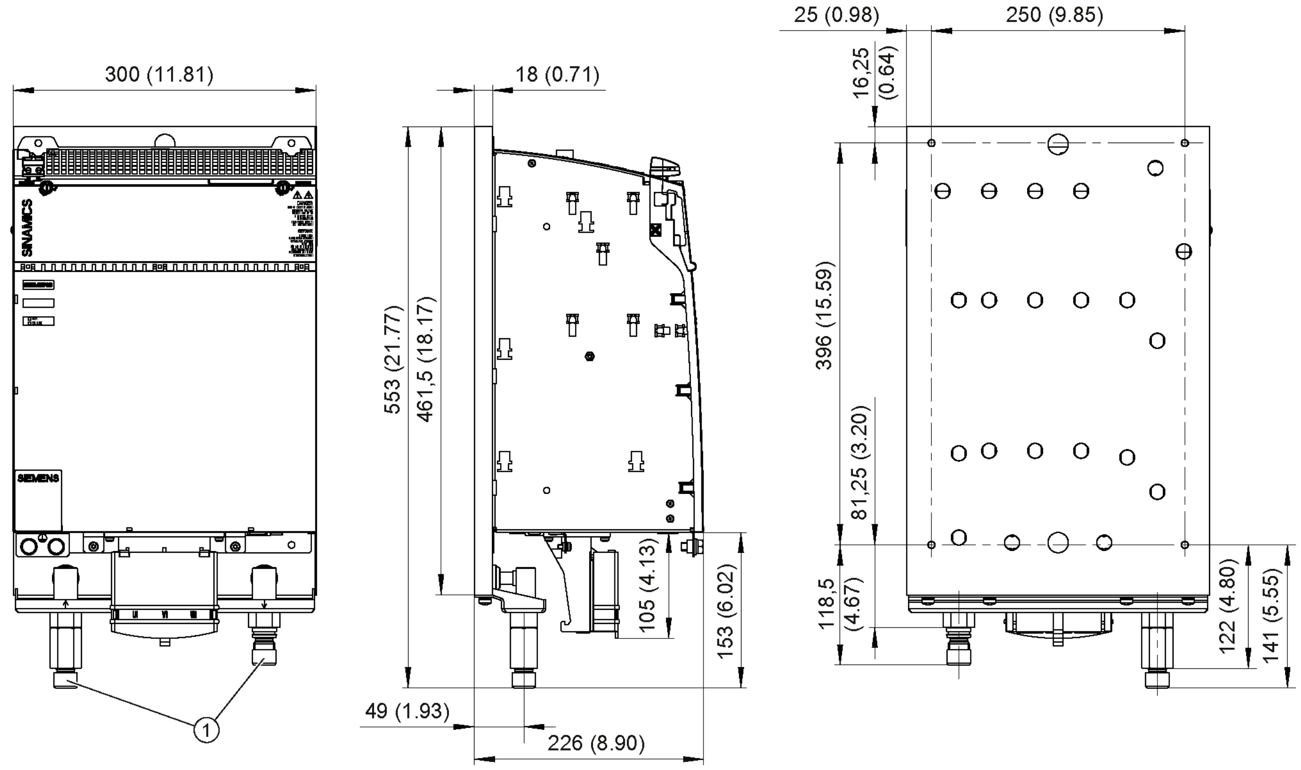
表 3- 38 アクティブラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
off	off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注 :** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注 :** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

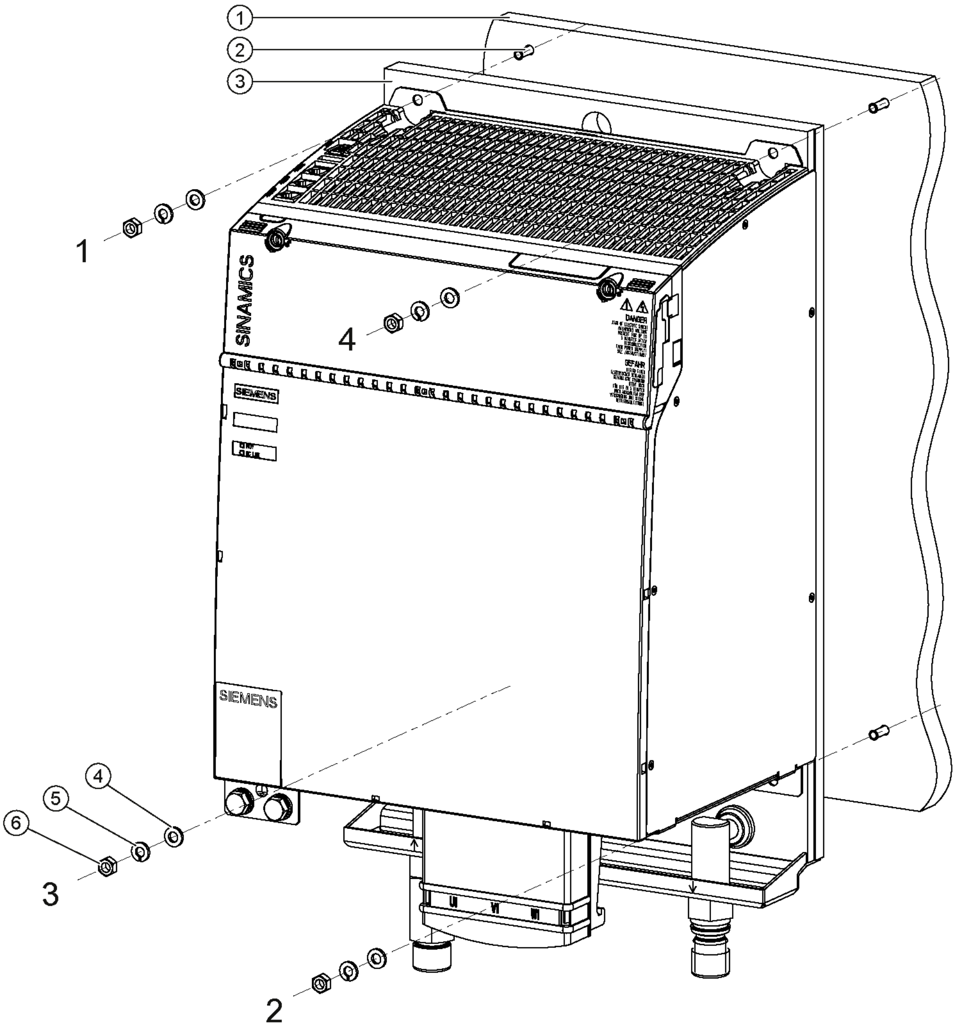
3.4.6 外形寸法図



① パイプネジ ISO 228 G ½ B

図 3-42 液冷式アクティブラインモジュール 120 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

3.4.7 取り付け



① 取付け面
② M6 スタッド
③ ヒートシンク
④ ワッシャ
⑤ スプリングワッシャ
⑥ M6 ナット

図 3-43 液冷式アクティブラインモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

取り付けには、M6 ボルトおよび六角ナット/グラブネジ(ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8)の使用を推奨します。

クーラント接続部は、コンポーネントの下側にあります。 全ての接続エレメントは、適切なツールを使用してアクセスすることができます。

- 水配管ネジタイプ :パイプネジ ISO 228 G ½ B

3.4.8 技術仕様

表 3- 39 液冷式アクティブラインモジュールの技術仕様

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
定格出力	kW	120
力行運転 定格電力 (S1) 1) 力行電力 (S6-40%) 1) ピーク力行電力 1)	 kW (P_n) kW (P_{s6}) kW (P_{max})	 120 145 175
回生運転 連続回生電力 ピーク回生電力	 kW kW	 120 175
電源 電圧 電源周波数 制御電源	 V_{ACrms} Hz V_{DC}	 3 相 AC 380 10 % (-15 % < 1 分)～3 相 AC 480 10 % 47～63 24 (20.4 - 28.8)
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 – 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %
入力電流 定格入力電流 400 V_{AC} 時 : 入力電流 380 V_{AC} / 480 V_{AC} / 400 V_{AC} 時 ; S6-40% 400 V_{AC} 時 ; ピーク電流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 182 192 / 152 220 267

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
定格出力	kW	120
DC リンク電流 定格 DC リンク電流 600 V 時 : DC リンク電流 : 600 V_{DC} 時 ; S6-40% 600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 200 244 292
電流容量 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC}	 200 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.8
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[3)]	W	2243.2
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55
DC リンク静電容量: アクティブラインモジュール ドライブシステム、最大	 μF μF	 3995 20,000
力率	cosφ	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 [6)] SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J [4)] 定格電流 派生する短絡電流定格 [6)] SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT250 250 65
水の場合の定格体積流量 圧力降下 70kPa 時 [5)]	l/min	8
液量、内部	ml	100

液冷式		6SL3135-7TE31-2AA3
定格出力	kW	120
最大クーラント温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 45 50
重量	kg	23

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) この値は、クーラント水のオプションに適用されます。他のクーラント水のタイプについては「冷却回路とクーラント特性」の章を参照してください。

6) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.4.8.1 特性

液冷式アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

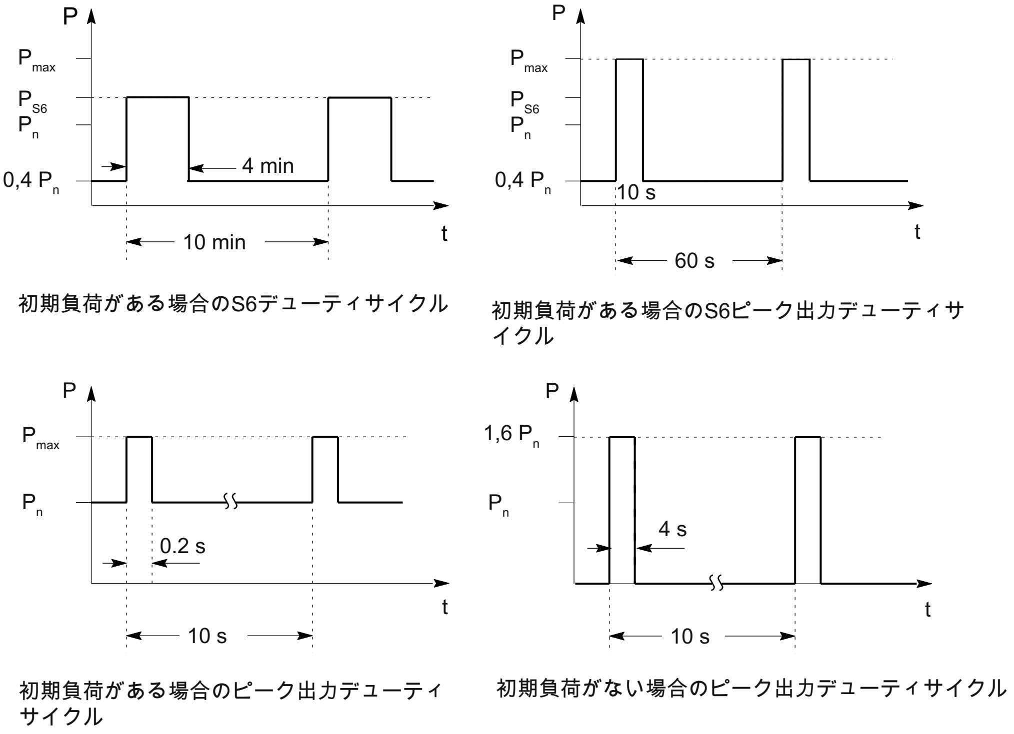


図 3-44　　アクティブラインモジュールの定格デューティサイクル

ディレーティング特性

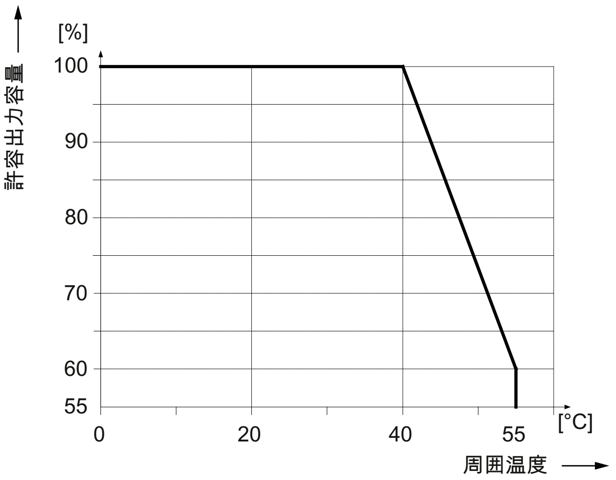


図 3-45　　周囲温度に対する出力

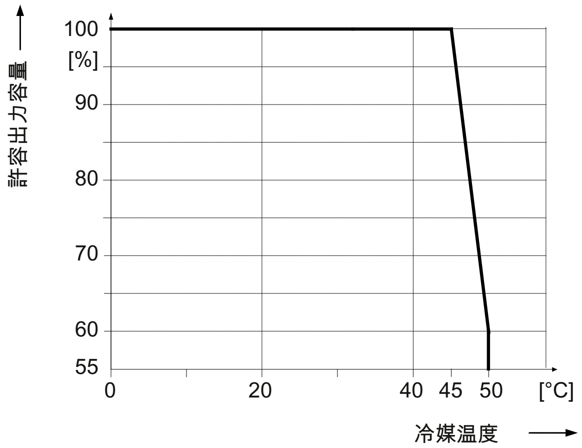


図 3-46　　冷却水温度に対する出力

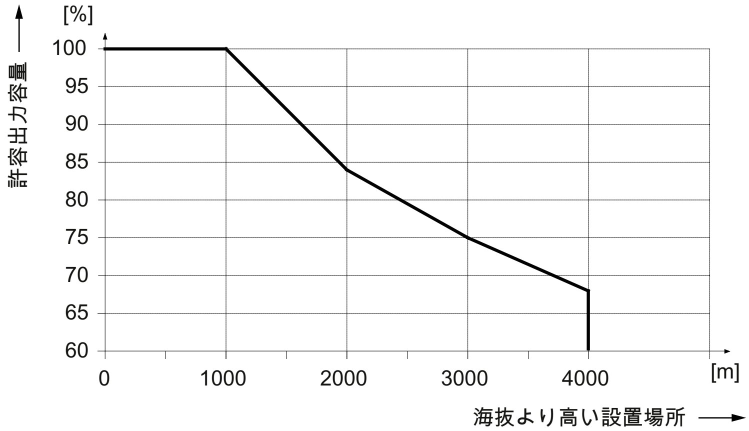


図 3-47　　設置場所の高度に対する出力

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.5 内部空冷式ベーシックラインモジュール

3.5.1 詳細

ベーシックラインモジュールは、3 相電源電圧から、入力電源電圧を整流した値と一致する非制御の DC リンク電圧を生成し、この DC 電圧を DC リンクに供給します。 1 台のベーシックラインモジュールは、DC リンク経由で 1 台以上のモータモジュールに電源を供給できます。

エネルギーを減らすために (例 : 非常停止など)、20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールは外部制動抵抗器のための制御を備えています。

100 kW のベーシックラインモジュールの場合、エネルギー低減のために外部ブレーキユニットが必要です。 ブレーキモジュールブックサイズコンパクト(並列回路で)またはMASTERDRIVES ブレーキユニット(「100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット」の章を参照)を使用することができます。

ベーシックラインモジュールは、TN、TT および IT 系統へ直接接続して使用することができます。

100 kW ベーシックラインモジュールは、基本妨害波抑制機能を備えていますが、20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールは備えていません。

定格容量に対する配電系統の短絡容量比は ≧ 30 でなければなりません。

最大合計信号ケーブル長は以下のとおりです。

- 前段にベーシック EMC 指令適合フィルタを備える全てのベーシックラインモジュールの場合
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C2 で 350 m (シールド付き)
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C3 で 630 m (シールド付き)
- 前段にベーシック EMC 指令適合フィルタを備えない 100 kW ベーシックラインモジュールの場合
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C3 で 350 m
- 制限値を維持しない全てのベーシックラインモジュールの場合
  - 630 m (シールド付き)
  - 電圧クランプモジュールを併用した 1000 m (シールド付き)

3.5.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例：ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

該当する国の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 30 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm^2 の Cu または ≧ 16 mm^2 の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

3.5.3 インターフェースの説明

3.5.3.1 概要

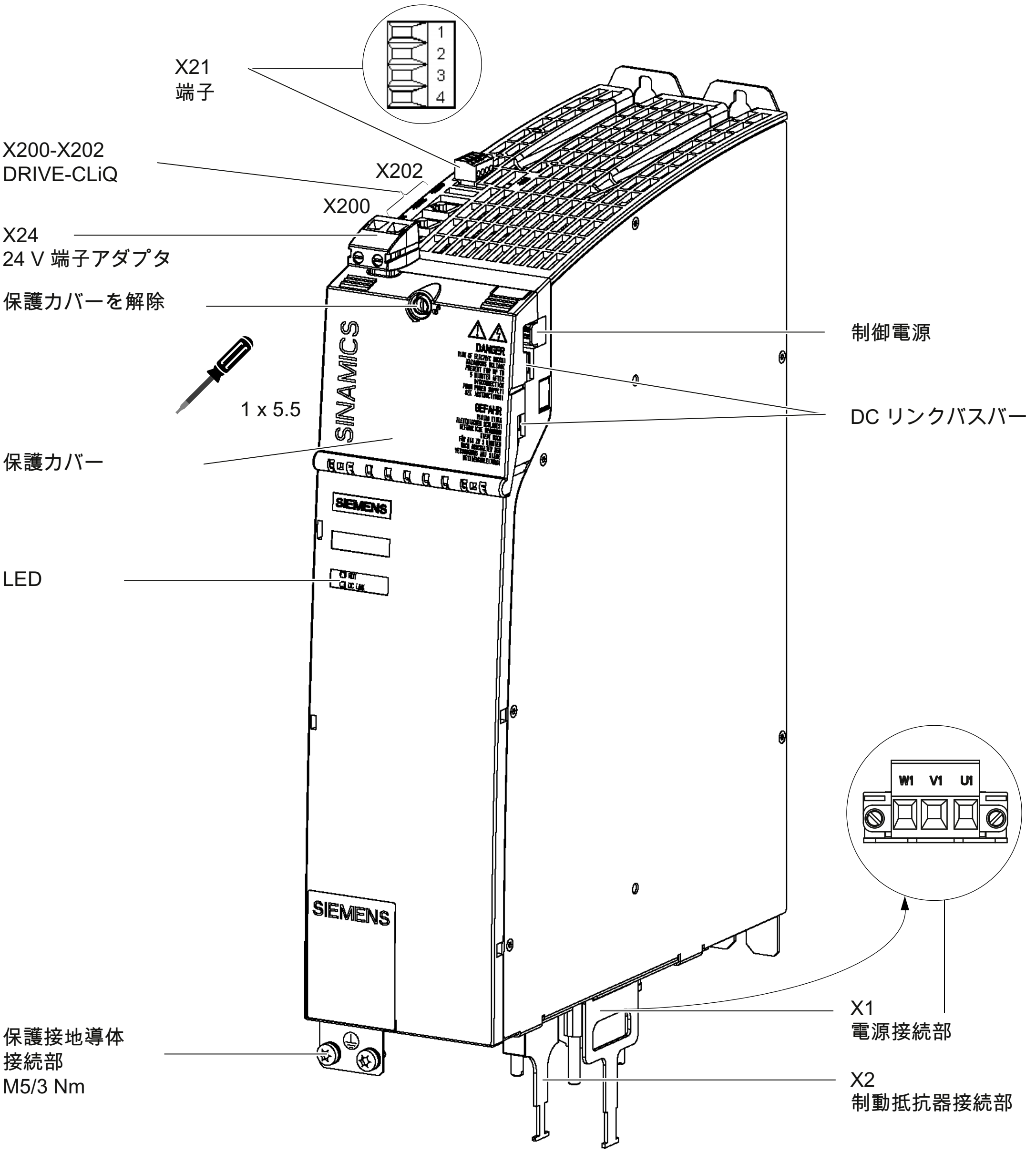
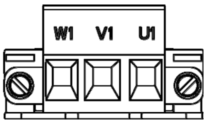
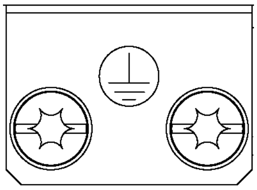


図 3-48　　インターフェースの概要、内部空冷付きベーシックラインモジュール(例: 20 kW)

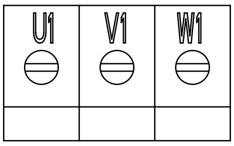
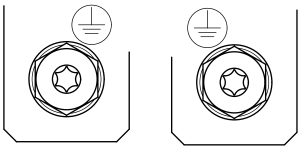
3.5.3.2 電源接続端子 X1

表 3- 40 X1： ベーシックラインモジュール 20 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧： 3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz 最大許容接続断面積: 16 mm² タイプ：ネジ端子 7 締め付けトルク: 1.5 - 1.7 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

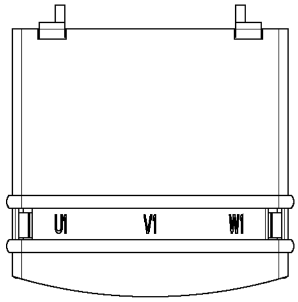
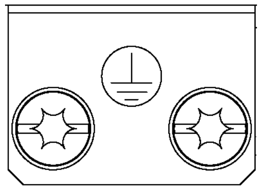
1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 41 X1： ベーシックラインモジュール 40 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積、50 mm²、エンドスリーブ 締付けトルク、最小 6 Nm
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 3- 42　　X1： ベーシックラインモジュール 100 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積: 120 mm² タイプ : ネジボルト M8 1) 締め付けトルク: 13 Nm
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

3.5.3.3　　X2 制動抵抗器

表 3- 43　　X2： ベーシックラインモジュール 20 kW の制動抵抗器接続

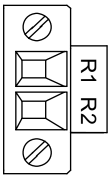
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	最大許容電線サイズ : 4 mm² タイプ : ネジ端子 4 (「制御盤の取り付け / 接続方法」の章を参照) 締め付けトルク : 0.5 ～ 0.6 Nm
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 3- 44　　X2： ベーシックラインモジュール 40 kW の制動抵抗器接続

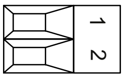
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	最大許容電線サイズ : 10 mm² タイプ : ネジ端子 6 (「制御盤の取り付け / 接続方法」の章を参照) 締め付けトルク : 最小 1.5 ～ 1.8 Nm
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 3- 45　20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュール用のサーマル接点付き制動抵抗器

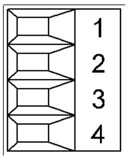
制動抵抗器	R (Ω)	P_N (kW)	4 x P_N(kW)	P_{max}(kW)
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0 1)	8	12.5	50	75

1) 20 kW ベーシックラインモジュールには適しません

制動抵抗器に関する詳細な技術情報については、「制動抵抗器」の章を参照してください。

3.5.3.4 X21 EP 端子

表 3- 46　X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1) : KTY84-1C130 2) / PTC 2) / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールでは、制動抵抗器の温度センサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) を温度入力に接続します。 温度入力の応答スレッシホールド : 動作範囲での制動抵抗器の温度 → 抵抗値 ≦ 100 Ω 制動抵抗器の温度過大 → 抵抗値 > 100 Ω 故障応答 : アラームが出力され、制動抵抗器で温度過大がまだ発生している場合、ベーシックラインモジュールは 1 分後に故障により無効にされます。 制動抵抗器を使用しない場合、端子 1 と 2 をジャンパーして、温度過大を無効にしてください。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V

	端子	名称	技術仕様
	4	EP M(パルス許可)	消費電流 :10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H :100 μs H → L : 1000 μs
最大許容接続断面積:1.5 mm² タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、ベーシックラインモジュールでは評価されません。

警告

運転する際は、DC 24 V 電圧を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、バイパスリレーが遮断されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

危険

温度スイッチが接続されていない場合、抵抗器が過熱する原因となることがあります。

危険

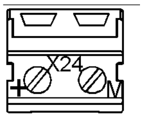
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.5.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

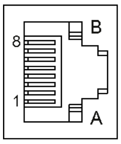
表 3- 47 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.5.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

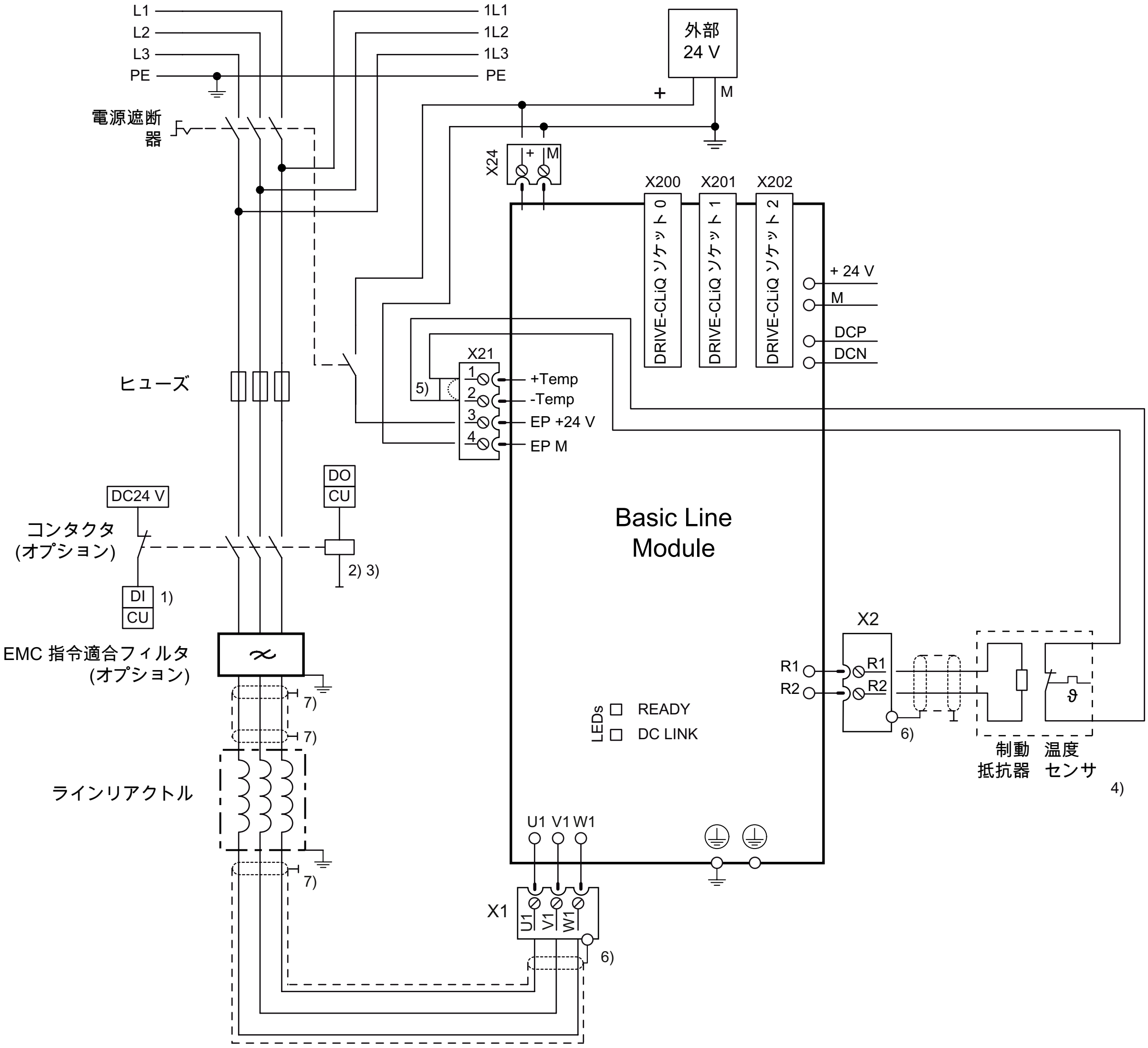
表 3- 48 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

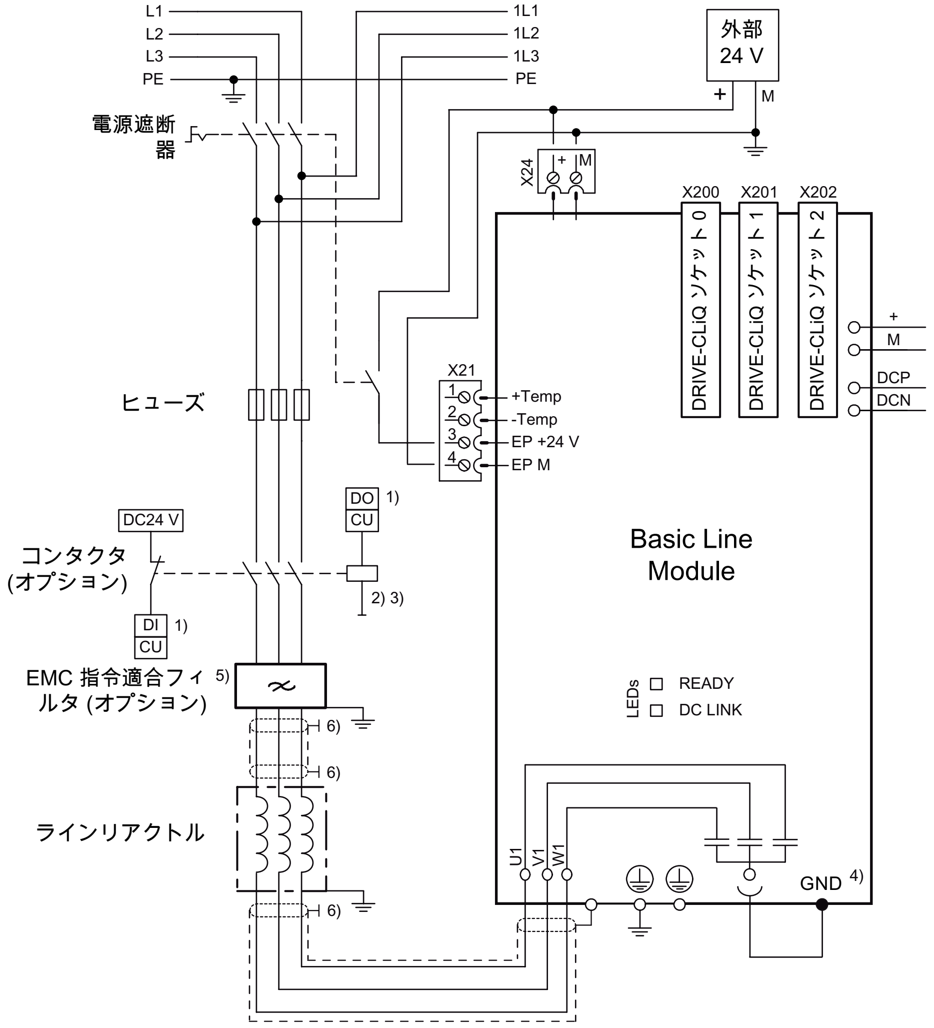
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.5.4 接続例



1) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
2) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
3) デジタル出力(DO)の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
4) バイメタルスイッチは、閉じた状態で抵抗値が配線を含めて100 Ωを超過してはいけません。
5) 制動抵抗器の温度監視をオフにするにはジャンパーしてください。
6) コネクタ(20 kW)またはシールドプレート(40 kW)を介して接触すること。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-49　　接続例: 基本ラインモジュール(20 kW および 40 kW)



1) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
2) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
3) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
4) ITシステムでコンポーネントを使用する場合、接続バーを取り外してください。
5) 無線妨害波電圧のカテゴリーC2に準拠するにはEMC指令適合フィルタが必要となります。
6) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-50　　接続例: 基本ラインモジュール(100 kW)

3.5.5 LED の意味

表 3- 49 ベーシックラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障を修復し、リセットしてください。
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED によるコンポーネント検出が作動中です。(p0124) **注：** p0124 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険
「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。 コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.5.6 外形寸法図

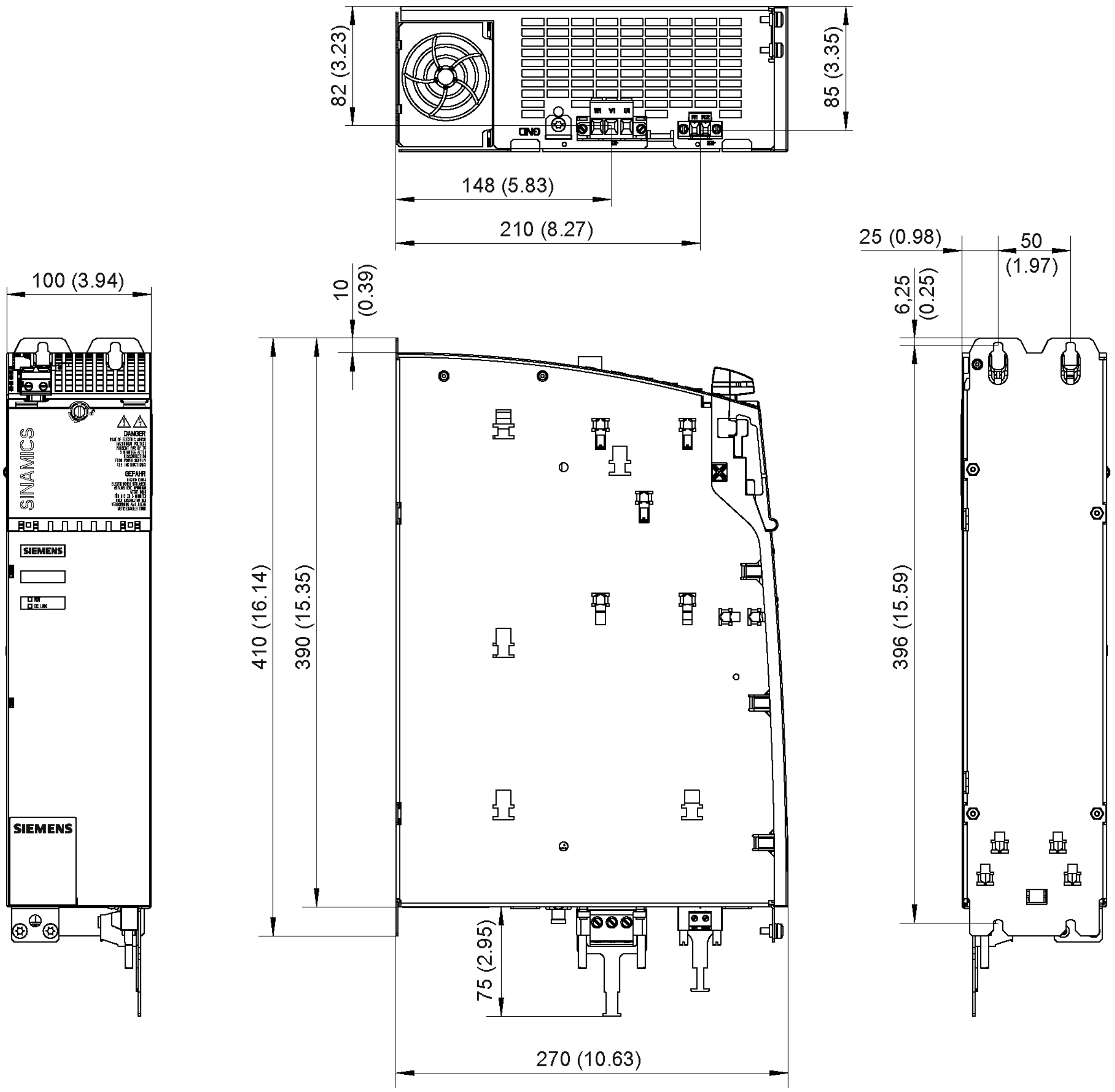


図 3-51　　内部空冷式ベーシックラインモジュール 20 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

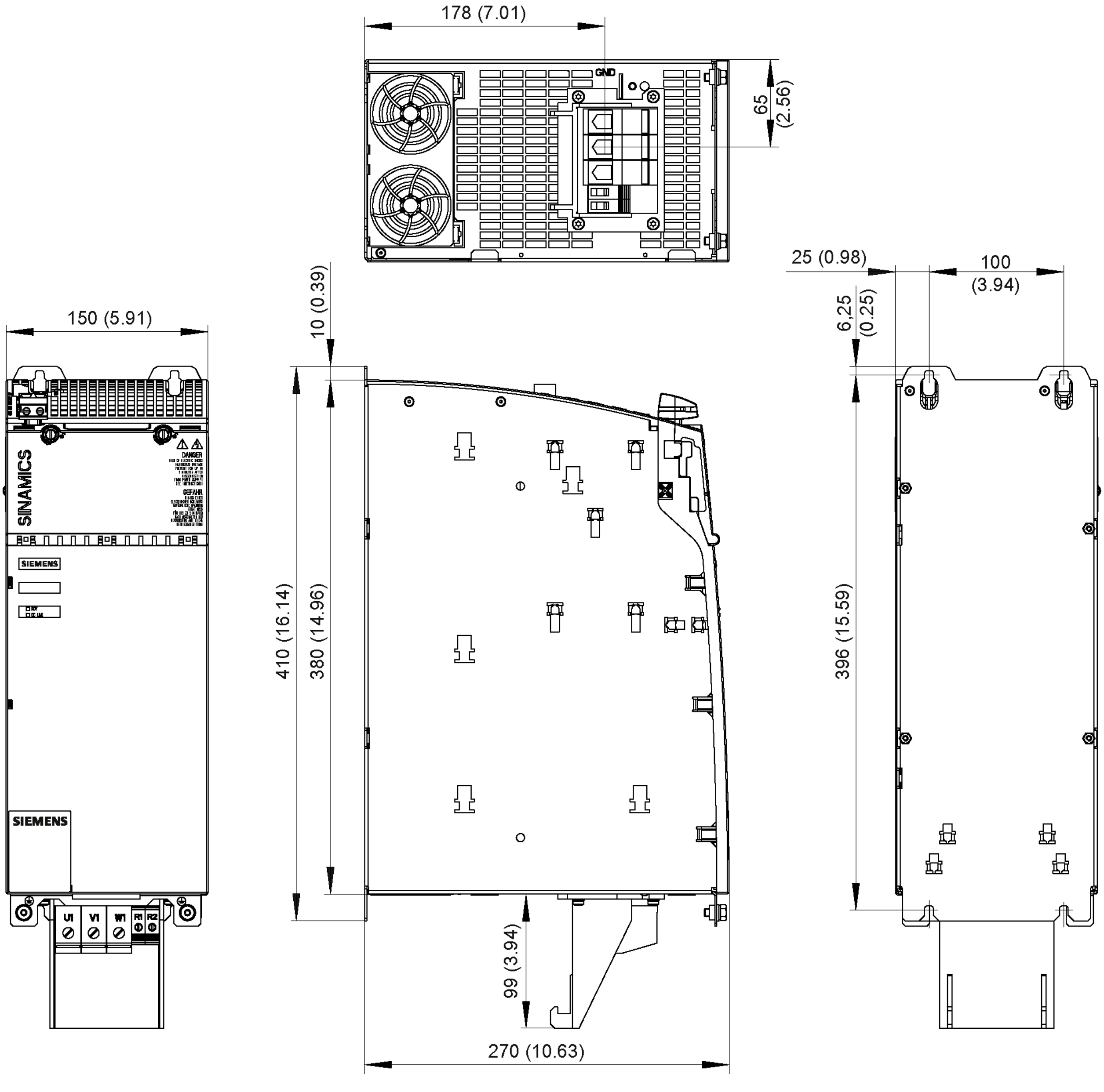


図 3-52　　内部空冷式ベーシックラインモジュール 40 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

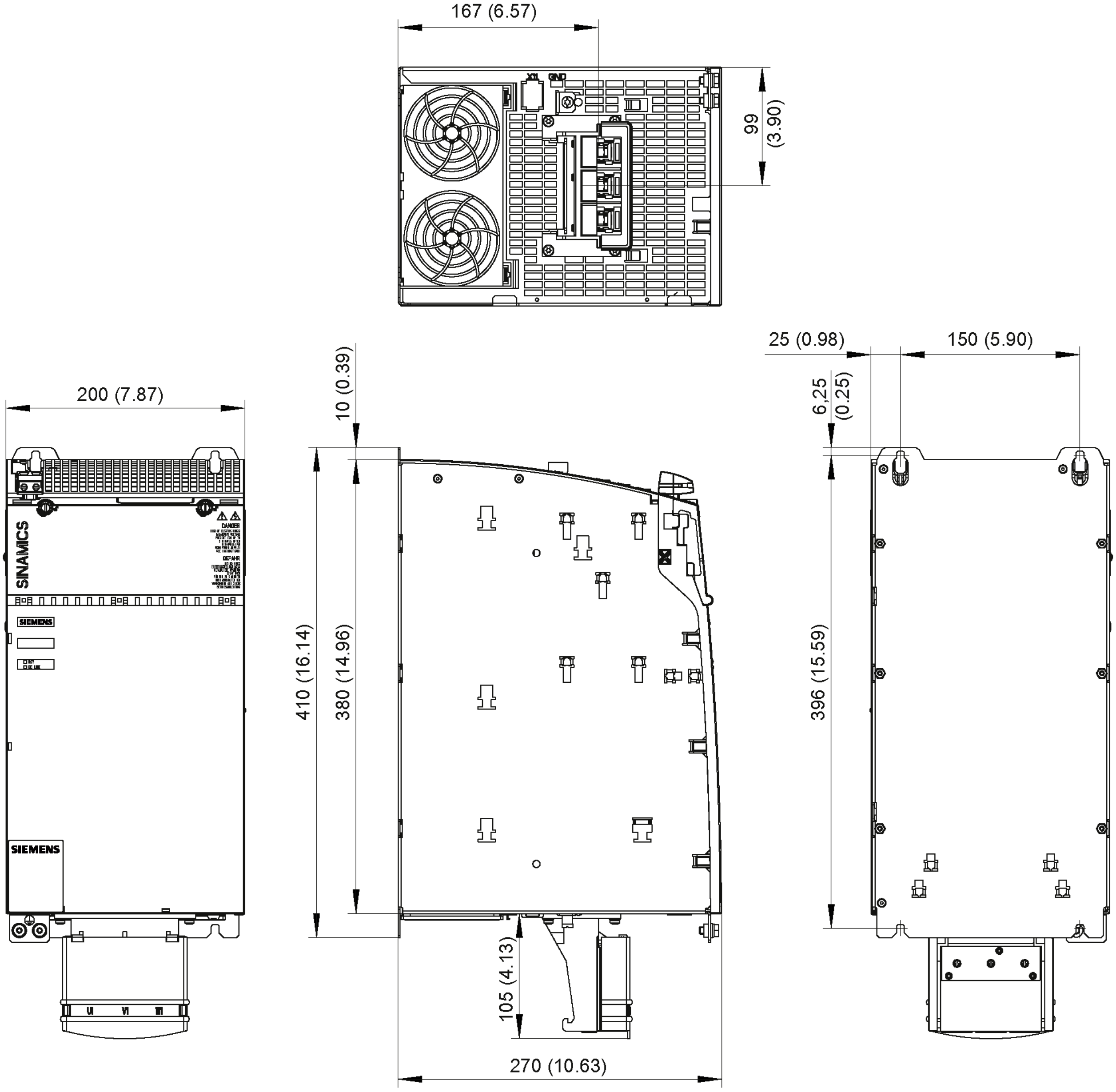
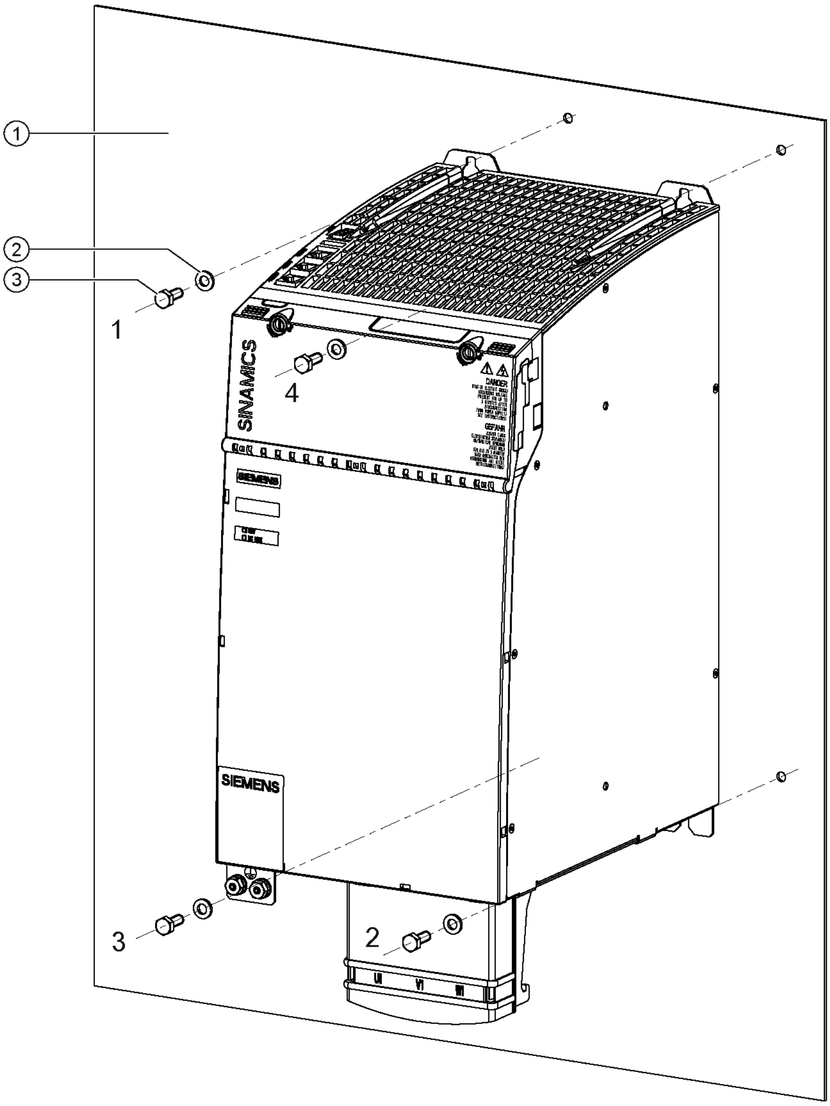


図 3-53　　内部空冷式ベーシックラインモジュール 100 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

3.5.7 取り付け

ベーシックラインモジュールは、制御盤内取り付け用として設計されています。 これは、M6 ネジで制御盤または取り付けパネルに固定されています。



① 制御盤パネル/取り付けパネル
② ワッシャ
③ M6 ネジ

図 3-54 内部空冷式ベーシックラインモジュールの取り付け(例:100 kW)

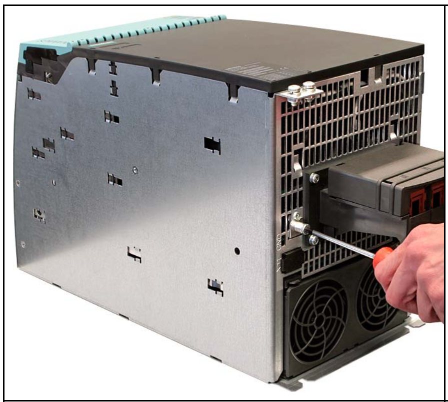
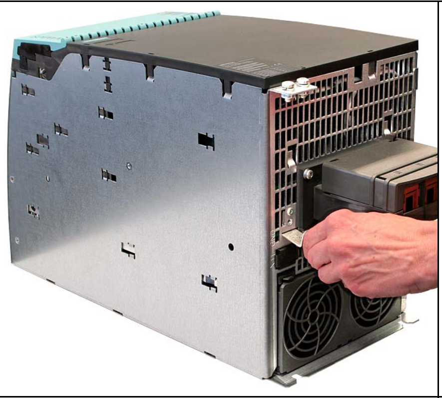
締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

3.5.8 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用

中性点非接地 (IT) 系統上で 100 kW のベーシックラインモジュールを使用するためには、干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さなければなりません。 接続ブラケットは、コンポーネントの下側にあります。

注意
干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されていないと、システムの絶縁モニタからエラーメッセージが出力されることがあります。

		
干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを Tx25 ドライバで取り外します。	接続ブラケットを取り外します	干渉抑制キャパシタの接続ブラケット

注記

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り付け

他のシステムで使用する場合、接続ブラケットは、1.8 Nm の締め付けトルクで再取り付けおよび固定する必要があります。

3.5.9 技術仕様

表 3- 50 技術仕様 : ベーシックラインモジュール

内部空冷式	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
定格出力	kW	20	40	100
力行運転				
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	20	40	100
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	26	52	130
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	60	120	175
制動容量				
連続容量	kW (P_n)	5	10	-
ピーク容量	kW (P_{max})	40	80	-
電源				
電圧	V_{ACrms}	3 相 AC 380 – 10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 + 10% 2)		
電源周波数	Hz	47～63		
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 – 28.8)		
DC リンク電圧	V_{DC}	480 – 720		
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %		
不足電圧トリップ 3)	V_{DC}	360 ± 2 %		
入力電流				
定格入力電流				
400 V_{AC} 時 :	A_{AC}	33	66	166
入力電流				
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	35 / 28	70 / 55	172 / 138
400 V_{AC} 時 ; S6-40%	A_{AC}	43	86	216
400 V_{AC} ; ピーク電流	A_{AC}	100	199	290
DC リンク電流				
定格 DC リンク電流 600 V 時 :				
DC リンク電流、540 V 時 :	A_{DC}	33.5	67	167
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	37	48	185
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	43	87	217
	A_{DC}	100	200	292

内部空冷式	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1	1.4	2.0
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[4]	W	144	283.6	628
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55	 40 55
DC リンク静電容量 - ベーシックラインモジュール - ドライブシステム、最大	 μF μF	 940 20,000	 1880 20,000	 4100 50,000
力率 [5]	cosφ	0.98	0.98	0.98
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 [7] SCCR、 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL2106-2KN30 60 65	 3VL2110-2KN30 100 65	 3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ(UL) AJT 型クラス J[6] 定格電流 派生する短絡電流定格 [7] SCCR、 480 V_{AC} 時:	 A kA	 AJT60 60 65	 AJT100 100 65	 AJT250 250 65
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン	内部ファン	内部ファン
音圧レベル	dB (A)	<60 dB	<65 dB	<65 dB
冷却用必要空気流量	m^3/h	56	112	180

内部空冷式	6SL3130-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
定格データの定格電圧 3 AC 380 V				
重量	kg	6.8	11.3	15.8

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) また、適切なパラメータ設定と定格出力をディレーティングすることにより、3 AC 200 ～ 240 V ±10% の電源系統でも使用することが可能です。

3) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

4) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5) 基本コンポーネントのみ

6) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

7) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.5.9.1 特性

ベーシックラインモジュールの定格デューティサイクル

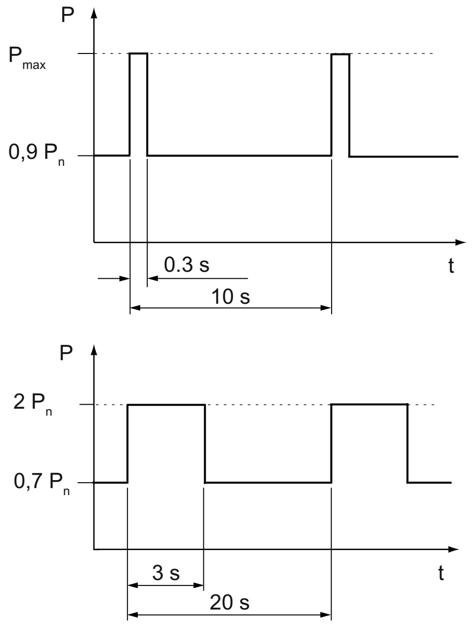


図 3-55 初期負荷がある場合のデューティサイクル

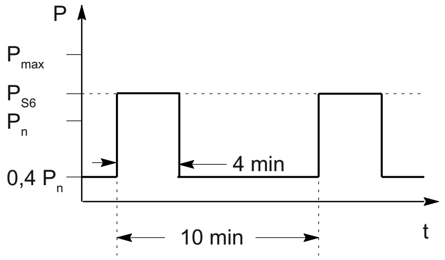


図 3-56　　初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル

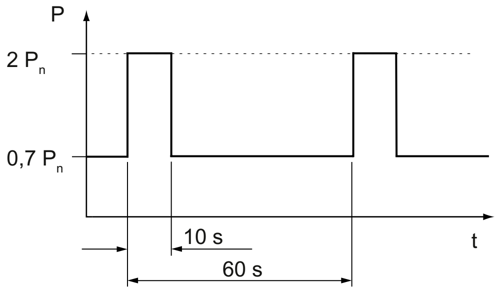


図 3-57　　20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールの初期負荷ありのデューティサイクル

ベーシックラインモジュールの制動デューティサイクル

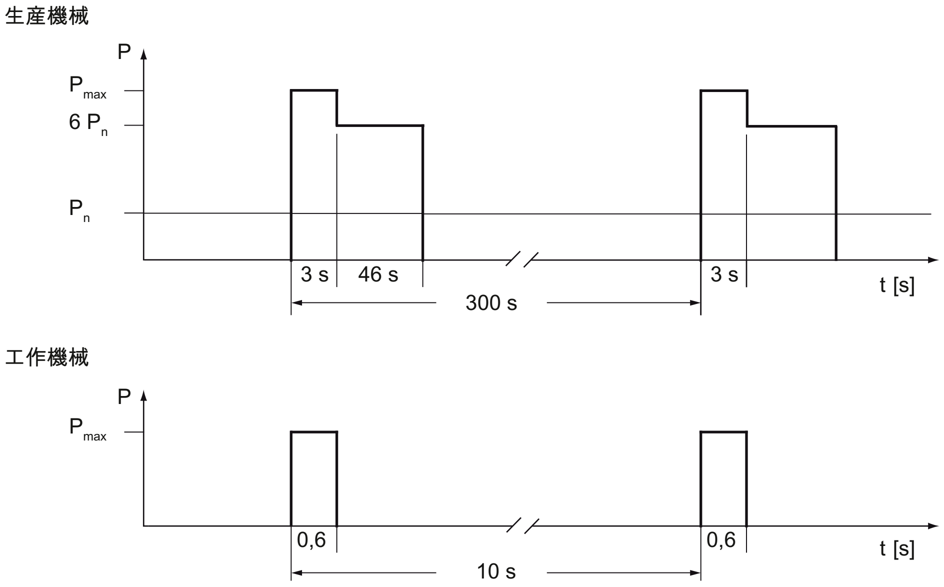


図 3-58　　ベーシックラインモジュールの制動デューティサイクル

ディレーティング特性

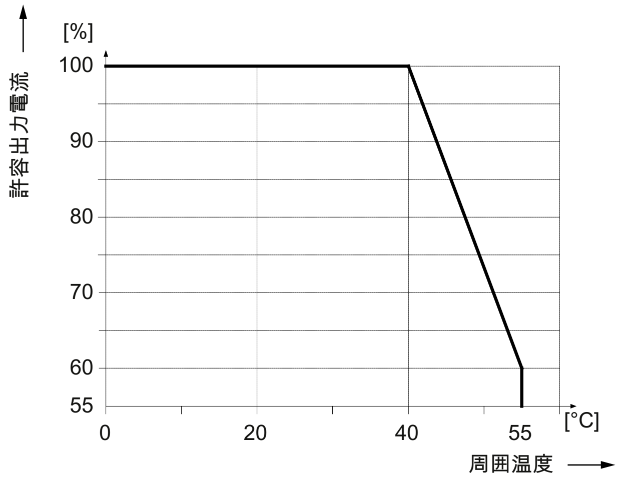


図 3-59　　周囲温度に対する出力電流

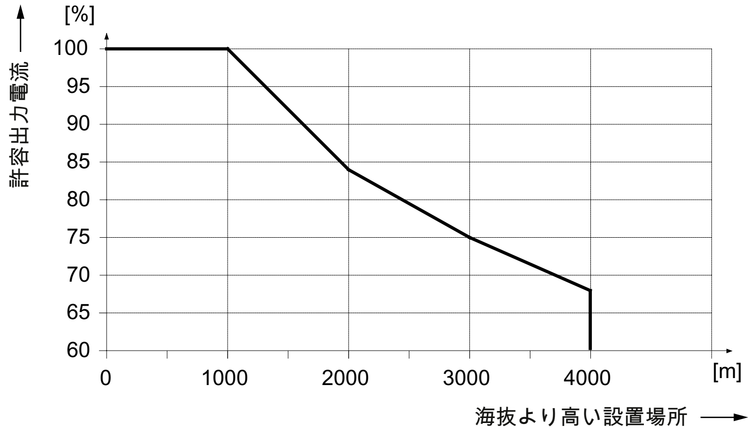


図 3-60　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.6 コールドプレートベーシックラインモジュール

3.6.1 詳細

ベーシックラインモジュールは、3 相電源電圧から、入力電源電圧を整流した値と一致する非制御の DC リンク電圧を生成し、この DC 電圧を DC リンクに供給します。 1 台のベーシックラインモジュールは、DC リンク経由で 1 台以上のモータモジュールに電源を供給できます。

エネルギーを減らすために (例 : 非常停止など)、20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールは外部制動抵抗器のための制御を備えています。

100 kW のベーシックラインモジュールの場合、エネルギー低減のために外部ブレーキユニットが必要です。 ブレーキモジュールブックサイズコンパクト(並列回路で)または MASTERDRIVES ブレーキユニット(「100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット」の章を参照)を使用することができます。

ベーシックラインモジュールは、TN、TT および IT 系統へ直接接続して使用することができます。

100 kW ベーシックラインモジュールは、基本妨害波抑制機能を備えていますが、20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールは備えていません。

定格容量に対する配電系統の短絡容量比は ≧ 30 でなければなりません。

最大合計信号ケーブル長は以下のとおりです。

- 前段にベーシック EMC 指令適合フィルタを備える全てのベーシックラインモジュールの場合
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C2 で 350 m (シールド付き)
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C3 で 630 m (シールド付き)
- 前段にベーシック EMC 指令適合フィルタを備えない 100 kW ベーシックラインモジュールの場合
  - 無線妨害波電圧のカテゴリー C3 で 350 m
- 制限値を維持しない全てのベーシックラインモジュールの場合
  - 630 m (シールド付き)
  - 電圧クランプモジュールを併用した 1000 m (シールド付き)

3.6.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例 : ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

該当する国の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 30 倍以上なければなりません。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- ≧ 10 mm^2 の Cu または ≧ 16 mm^2 の Al による固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

3.6.3 インターフェースの概要

3.6.3.1 概要

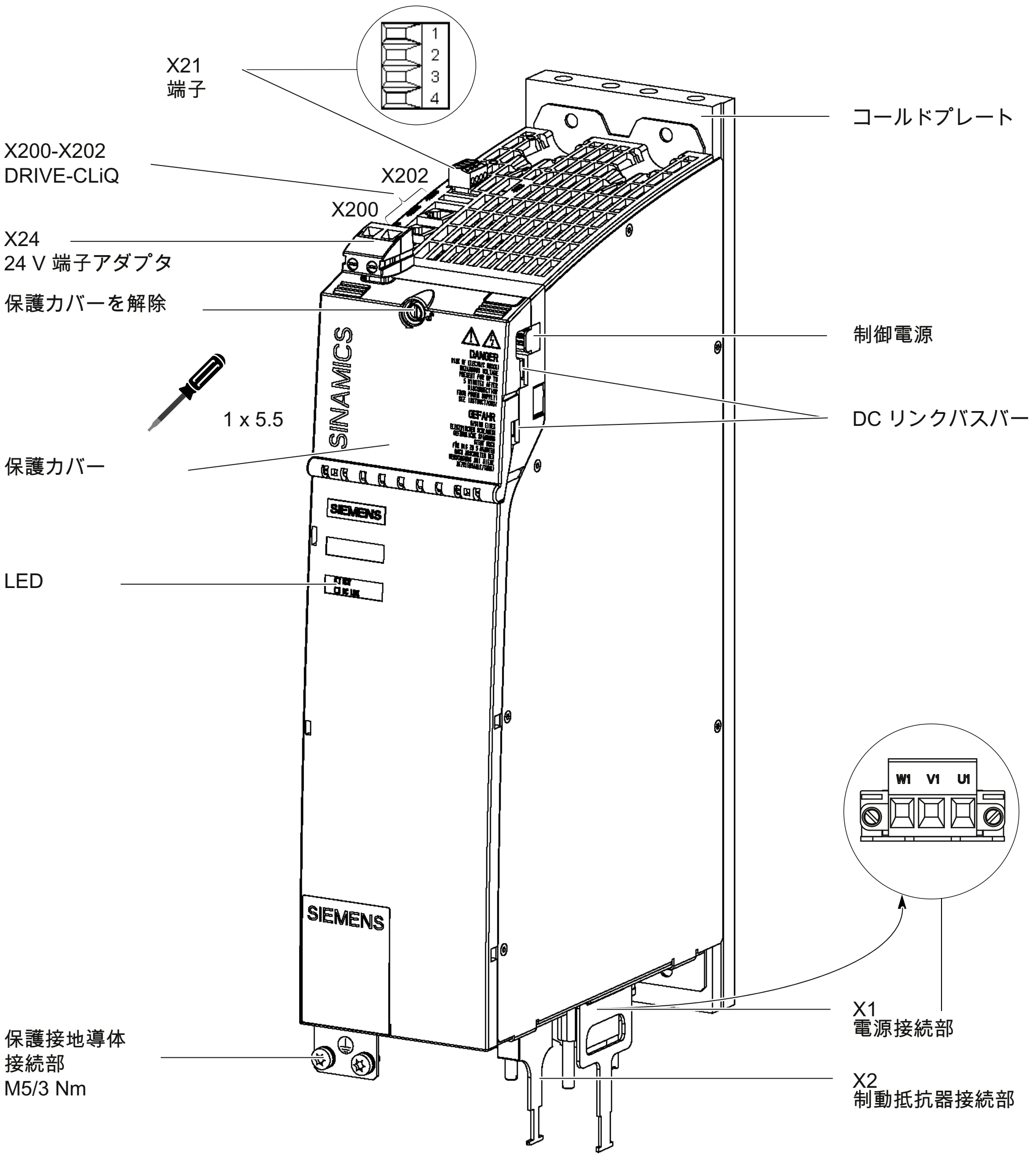
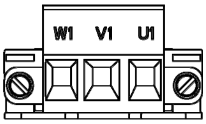
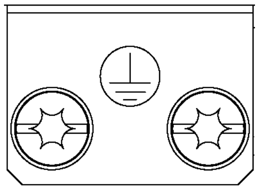


図 3-61 インターフェースの概要、コールドプレート方式ベーシックラインモジュール(例: 20 kW)

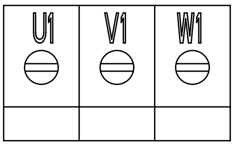
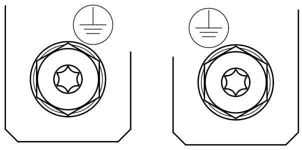
3.6.3.2 電源接続端子 X1

表 3- 51 X1： ベーシックラインモジュール 20 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧： 3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz 最大許容接続断面積: 16 mm² タイプ：ネジ端子 7 締め付けトルク: 1.5 - 1.7 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

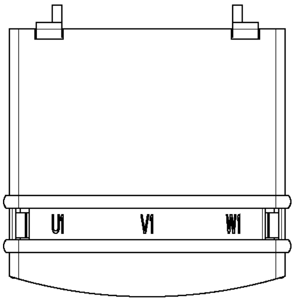
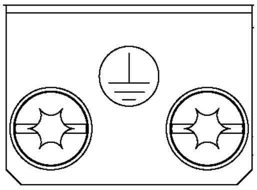
1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 52 X1： ベーシックラインモジュール 40 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積、50 mm²、エンドスリーブ 締付けトルク、最小 6 Nm
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 3- 53　　X1： ベーシックラインモジュール 100 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積: 120 mm^2 タイプ : ネジボルト M8 1) 締め付けトルク: 13 Nm
	PE 接続	ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

3.6.3.3　　X2 制動抵抗器

表 3- 54　　X2： ベーシックラインモジュール 20 kW の制動抵抗器接続

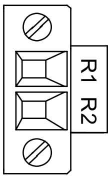
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	最大許容電線サイズ : 4 mm^2 タイプ : ネジ端子 4 (「制御盤の取り付け / 接続方法」の章を参照) 締め付けトルク : 0.5 ～ 0.6 Nm
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 3- 55　　X2： ベーシックラインモジュール 40 kW の制動抵抗器接続

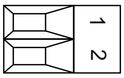
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	最大許容電線サイズ : 10 mm^2 タイプ : ネジ端子 6 (「制御盤の取り付け / 接続方法」の章を参照) 締め付けトルク : 最小 1.5 ～ 1.8 Nm
	2	制動抵抗器接続部 R2	

表 3- 56　20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュール用のサーマル接点付き制動抵抗器

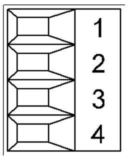
制動抵抗器	R (Ω)	P_N (kW)	4 x P_N(kW)	P_{max}(kW)
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30
6SE7028-0ES87-2DC0 [1)]	8	12.5	50	75

1) 20 kW ベーシックラインモジュールには適しません

制動抵抗器に関する詳細な技術情報については、「制動抵抗器」の章を参照してください。

3.6.3.4 X21 EP 端子

表 3- 57　X21 EP 端子/温度センサ

	端子	名称	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1)] : KTY84-1C130[2)] / PTC[2)] / NC 接点付きバイメタリックスイッチ 20 kW および 40 kW のベーシックラインモジュールでは、制動抵抗器の温度センサ (NC 接点付きバイメタリックスイッチ) を温度入力に接続します。 温度入力の応答スレッシホールド : 動作範囲での制動抵抗器の温度 → 抵抗値 ≦ 100 Ω 制動抵抗器の温度過大 → 抵抗値 > 100 Ω 故障応答 : アラームが出力され、制動抵抗器で温度過大がまだ発生している場合、ベーシックラインモジュールは 1 分後に故障により無効にされます。 制動抵抗器を使用しない場合、端子 1 と 2 をジャンパーして、温度過大を無効にしてください。
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V

	端子	名称	技術仕様
	4	EP M(パルス許可)	消費電流 :10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H :100 µs H → L : 1000 µs
最大許容接続断面積:1.5 mm² タイプ: ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル LH1』を参照)。

2) 温度が検出されますが、ベーシックラインモジュールでは評価されません。

⚠警告

運転する際は、DC 24 V 電圧を端子 3 に、コモンを端子 4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、バイパスリレーが遮断されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

⚠危険

温度スイッチが接続されていない場合、抵抗器が過熱する原因となることがあります。

⚠危険

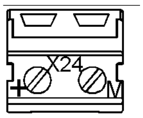
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.6.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

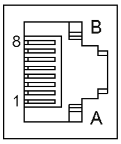
表 3- 58 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.6.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

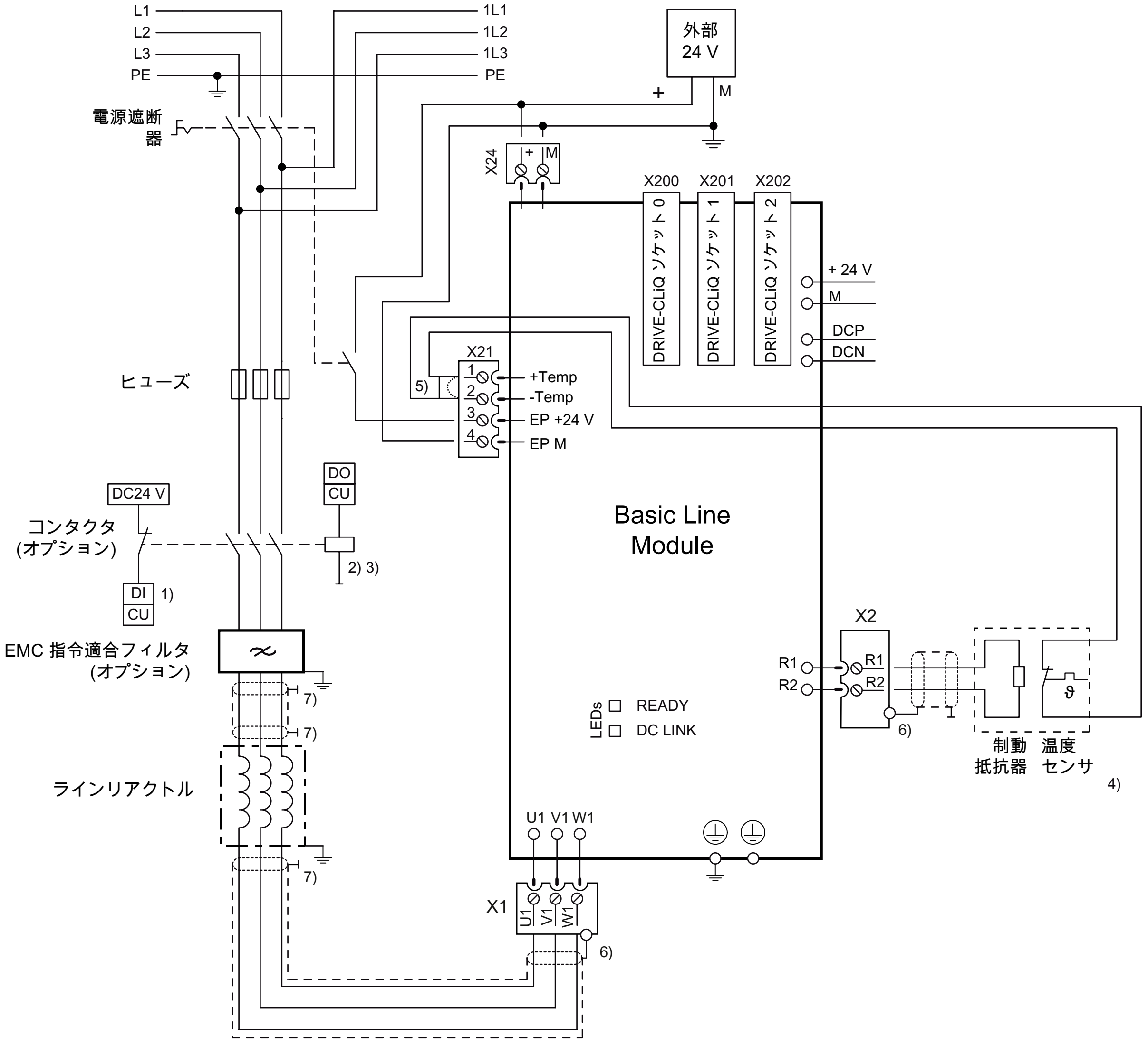
表 3- 59 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

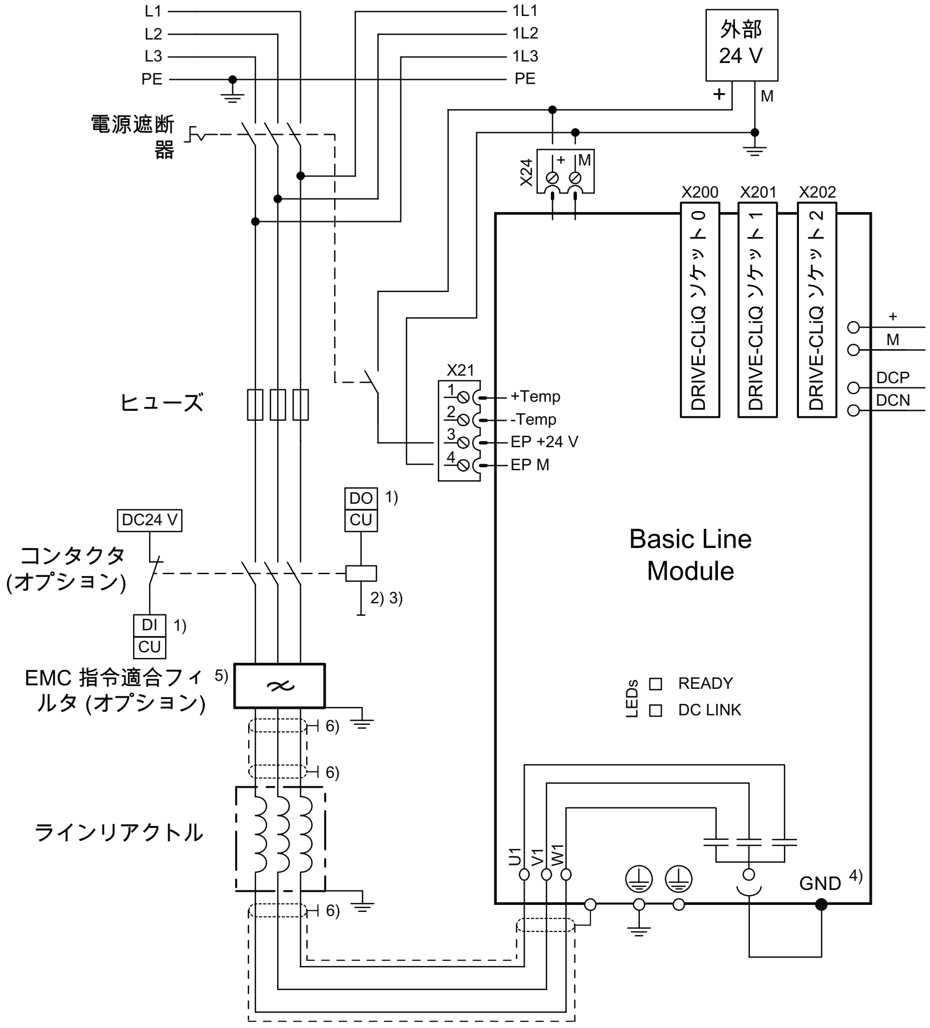
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.6.4 接続例



1) DI/DO (コントロールユニットにより制御)
2) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
3) デジタル出力(DO)の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
4) バイメタルスイッチは、閉じた状態で抵抗値が配線を含めて100 Ωを超過してはいけません。
5) 制動抵抗器の温度監視をオフにするにはジャンパーしてください。
6) コネクタ(20 kW)またはシールドプレート(40 kW)を介して接触すること。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-62 接続例: 基本ラインモジュール(20 kW および 40 kW)



1) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
2) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
3) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
4) ITシステムでコンポーネントを使用する場合、接続バーを取り外してください。
5) 無線妨害波電圧のカテゴリーC2に準拠するにはEMC指令適合フィルタが必要となります。
6) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-63　　接続例: 基本ラインモジュール(100 kW)

3.6.5 LED の意味

表 3- 60 ベーシックラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認してください。
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 注 : 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障を修復し、リセットしてください。
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED によるコンポーネント検出が作動中です。(p0124) 注 : p0124 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.6.6 外形寸法図

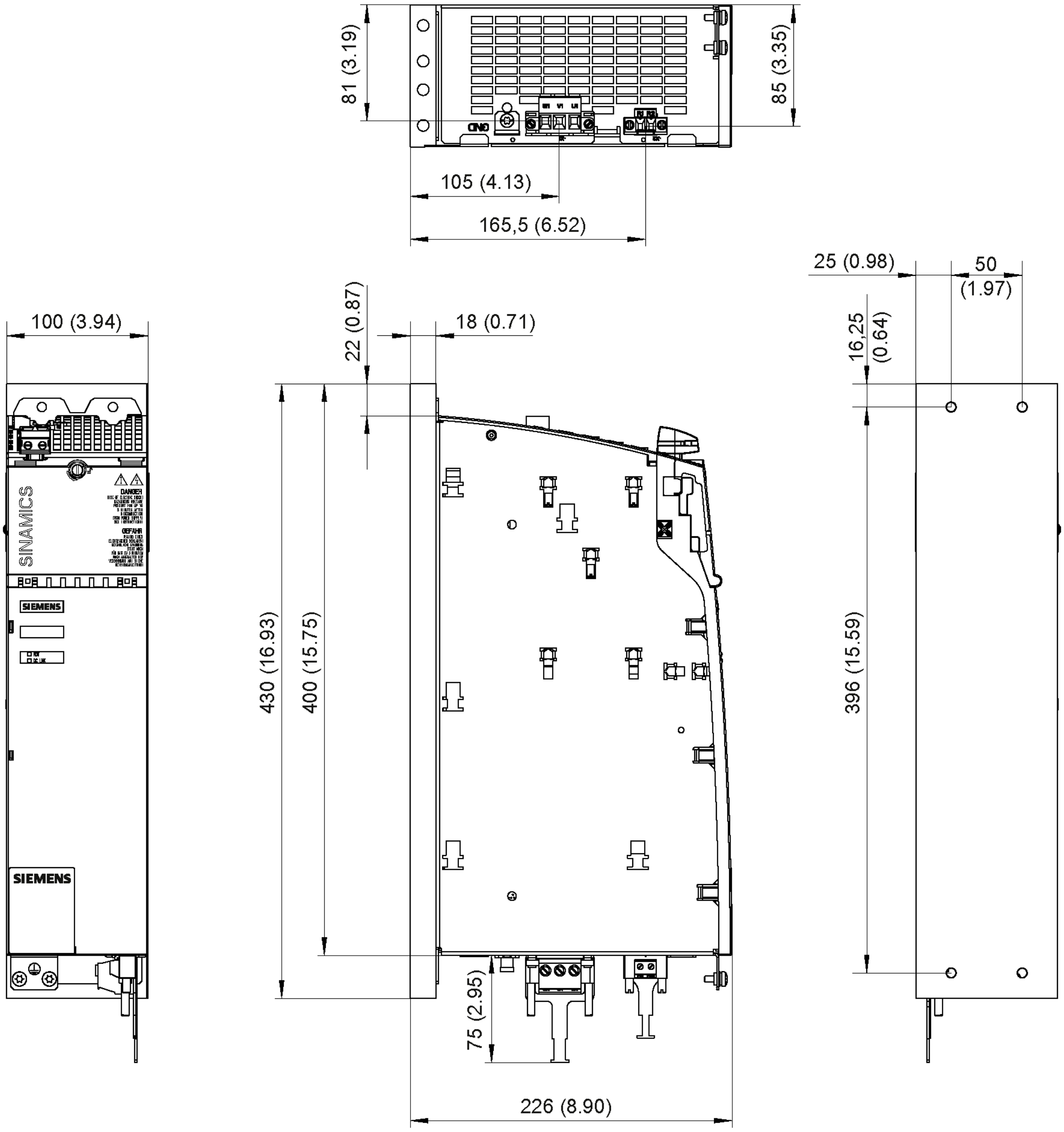


図 3-64 コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 20 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

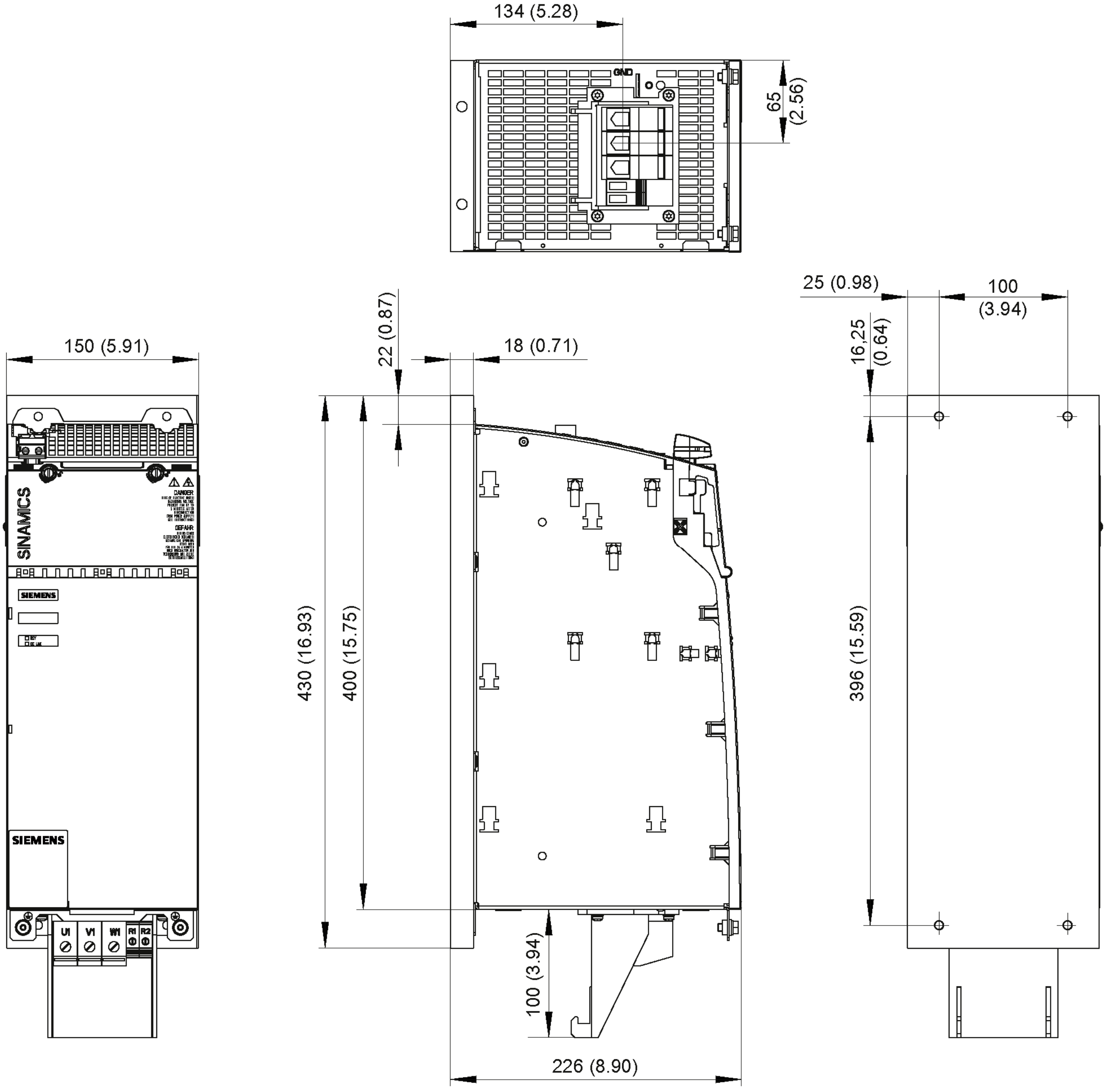


図 3-65　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 40 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

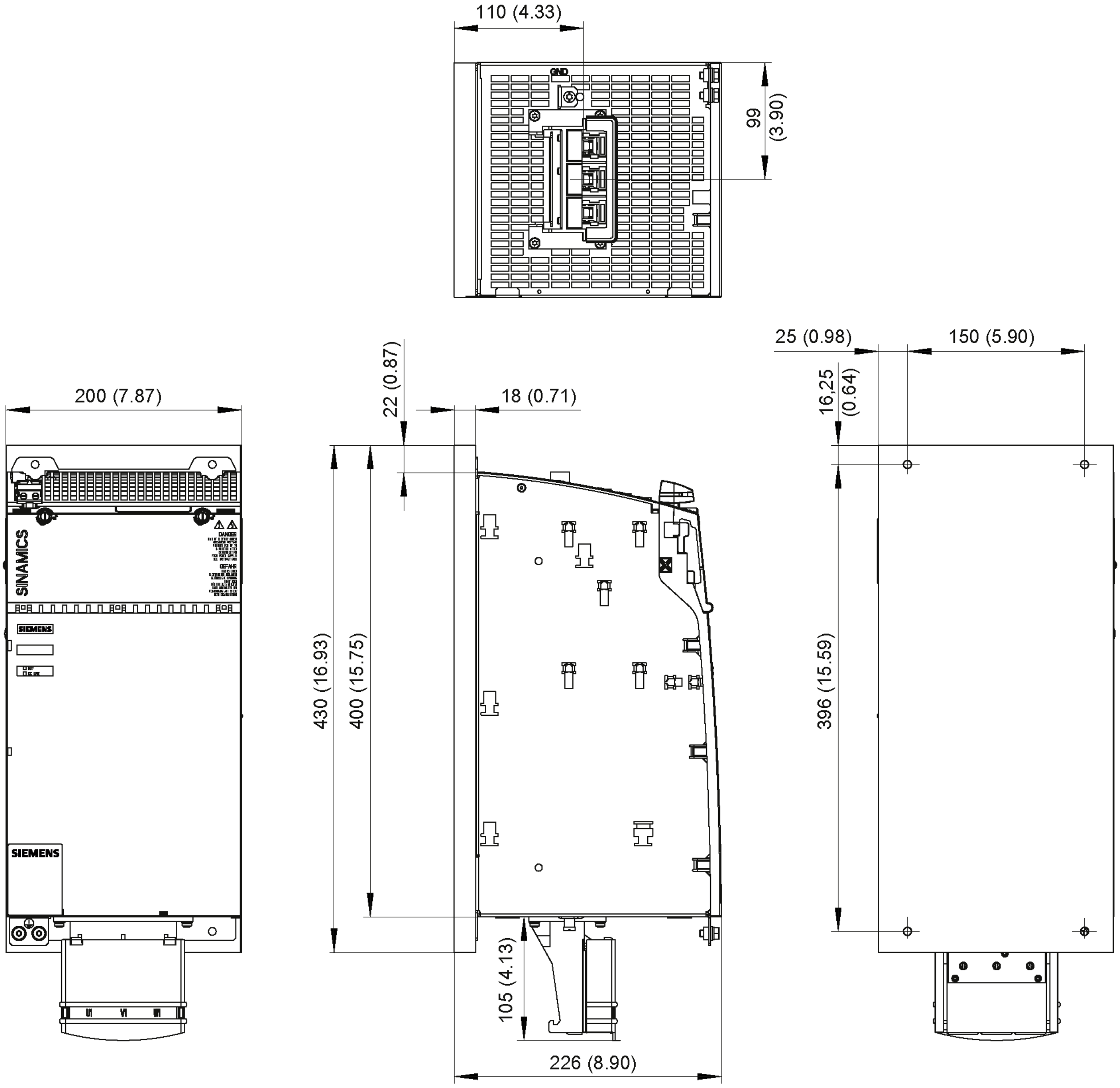


図 3-66　コールドプレート方式ベーシックラインモジュール 100 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

3.6.7 取り付け

顧客仕様のヒートシンクにコールドプレート方式ベーシックラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください。

- 取り付けの前に、ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 各コールドプレート方式ベーシックラインモジュールには、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下の図を参照)。

注記

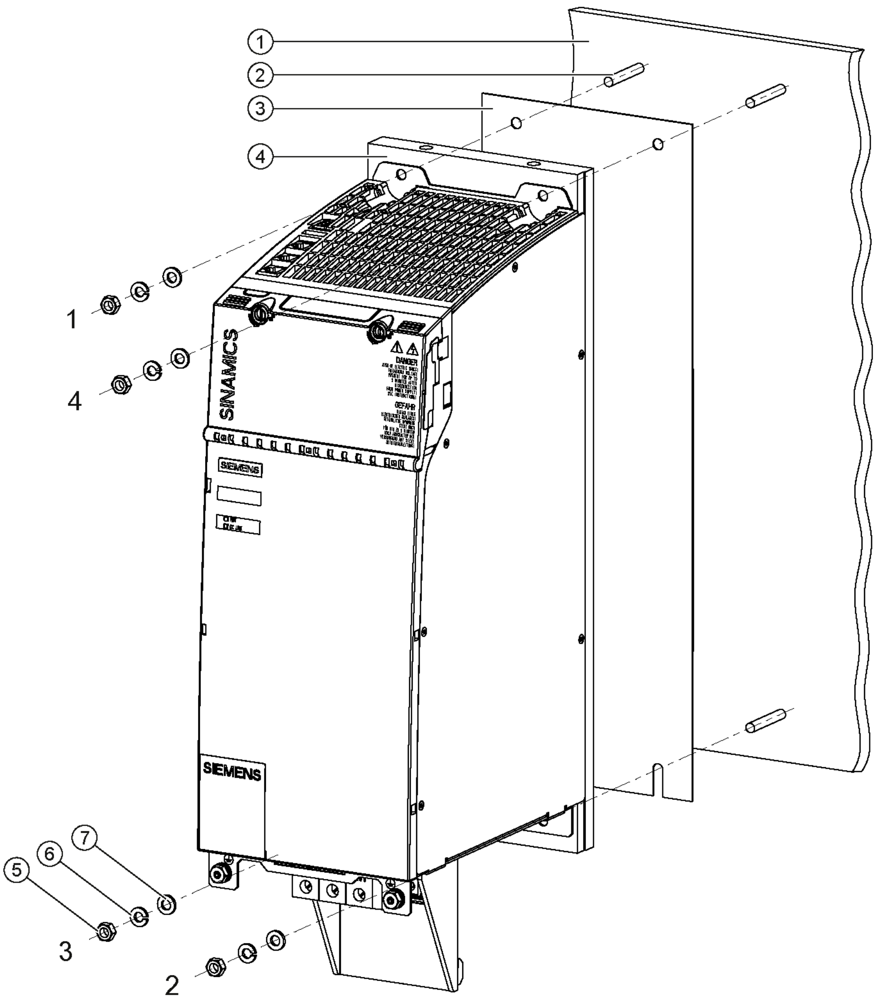
コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。 シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

表 3- 61　熱伝導ホイルの一覧

	注文番号
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ボルトおよび六角ナット / グラブネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用を推奨します。

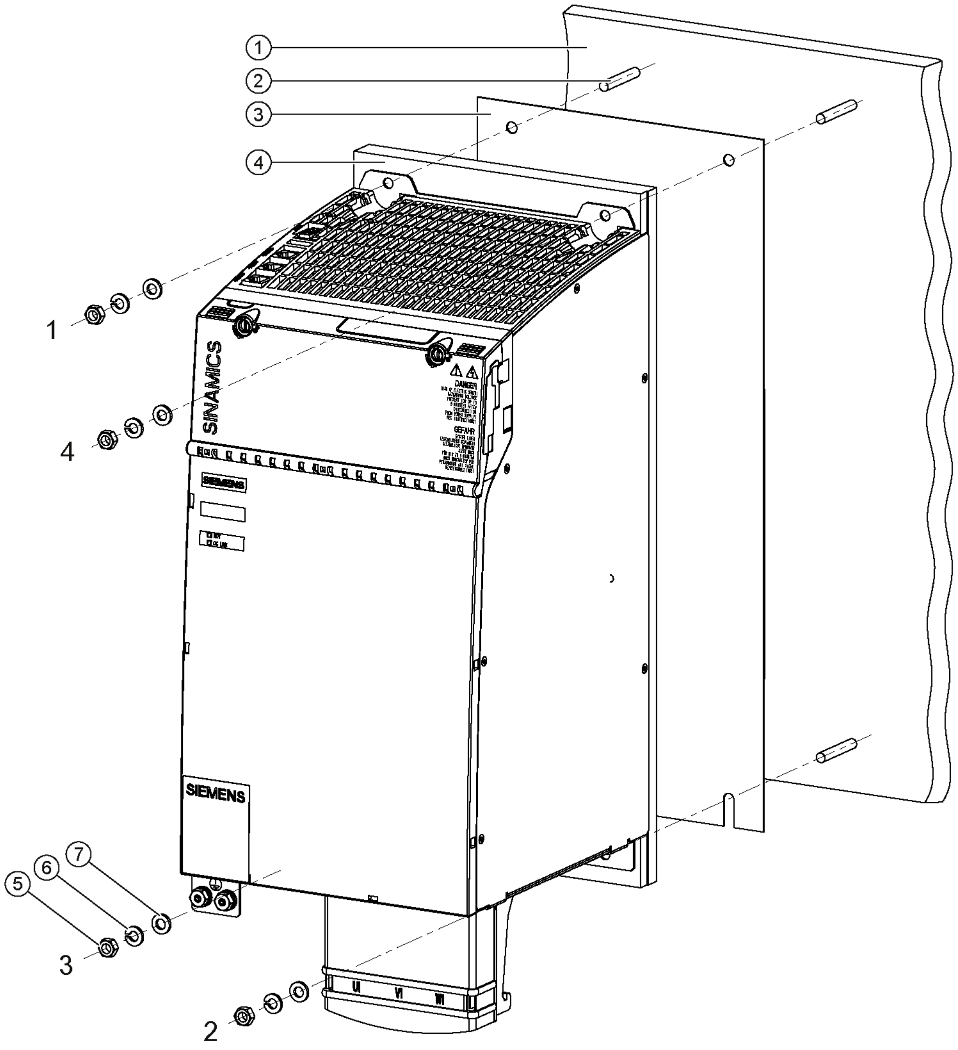


① 外部ヒートシンク
② M6 スタッド
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 3-67 コールドプレート方式ラインモジュール 40 kW の外部ヒートシンクへの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。



① 外部ヒートシンク
② M6 スタッド
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 3-68　コールドプレート方式ラインモジュール 100 kW の外部ヒートシンクへの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの条件

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上、ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

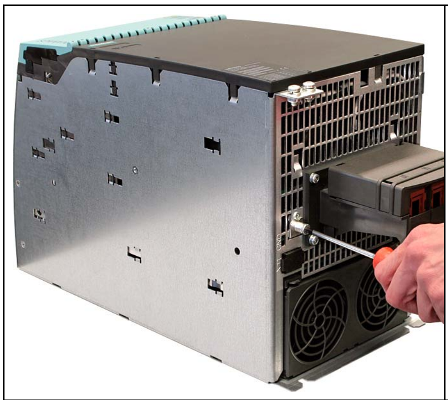
機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。 パワーモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放散される場合にのみ得ることができます。

通知
取り付け時には、ネジボルトがコールドプレートを損傷しないようにしてください。

3.6.8 中性点非接地系統 (IT 系統) での使用

中性点非接地 (IT) 系統上で 100 kW のベーシックラインモジュールを使用するためには、干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを取り外さなければなりません。 接続ブラケットは、コンポーネントの下側にあります。

注意
干渉抑制キャパシタの接続ブラケットが取り外されていないと、システムの絶縁モニタからエラーメッセージが出力されることがあります。

		
干渉抑制キャパシタの接続ブラケットを Tx25 ドライバで取り外します。	接続ブラケットを取り外します	干渉抑制キャパシタの接続ブラケット

注記

干渉抑制キャパシタの接続ブラケットの取り付け

他のシステムで使用する場合、接続ブラケットは、1.8 Nm の締め付けトルクで再取り付けおよび固定する必要があります。

3.6.9 技術仕様

表 3- 62 コールドプレート冷却式ベーシックラインモジュールの技術仕様

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
定格出力	kW	20	40	100
力行運転				
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	20	40	100
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{s6})	26	52	130
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	60	120	175
制動容量				
連続容量	kW (P_n)	5	10	-
ピーク容量	kW (P_{max})	40	80	-
電源				
電圧	V_{ACrms}	3 相 AC 380 10 % (-15 % < 1 分)～3 相 AC 480 10 %		
電源周波数	Hz	47～63		
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720		
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %		
不足電圧トリップ 2)	V_{DC}	360 ± 2 %		
定格入力電流				
380 V_{AC} 時	A_{AC}	34.5	69	172
480 V_{AC} / 528 V_{AC} 時	A_{AC}	31 / 29	62 / 58	154 / 145
480 V 時 ; S6-40%	A_{AC}	38	78	193
ピーク電流 (400 V_{AC}/480 V_{AC} 時)	A_{AC}	113 / 91	208 / 172	265 / 252
DC リンク電流				
定格 DC リンク電流				
600 V 時 :	A_{DC}	33.5	67	167
DC リンク電流、540 V 時 :	A_{DC}	37	48	185
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	43	87	217
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	100	200	292
電流容量				
DC リンクバスバー	A_{ACrms}	100	200	200
強化 DC リンクバスバー :	A_{ACrms}	150	--	--
24 V バスバー :	A_{ACrms}	20	20	20

	6SL3136-	1TE22-0AA0	1TE24-0AA0	1TE31-0AA0
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.9	1.1	1.6
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[6]	W	141.6	276.4	618.4
DC リンク静電容量 - ベーシックラインモジュール - ドライブシステム、最大	 µF µF	 940 20,000	 1880 20,000	 4100 20,000
力率 [3]	cosφ	約 0.98	約 0.98	約 0.98
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 [5] SCCR、 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL2106- 2KN30 60 65	 3VL2110- 2KN30 100 65	 3VL3125-2KN30 250 65
安全ヒューズ(UL) AJT 型クラス J[4] 定格電流 派生する短絡電流定格 [5] SCCR、 480 V_{AC} 時:	 A kA	 AJT60 60 65	 AJT100 100 65	 AJT250 250 65
最高許容ヒートシンク温度	°C	65	70	70
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55	 40 55
重量	kg	6.4	10.9	16.4

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 基本コンポーネントのみ

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

6) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

3.6.9.1 特性

ベーシックラインモジュールの定格デューティサイクル

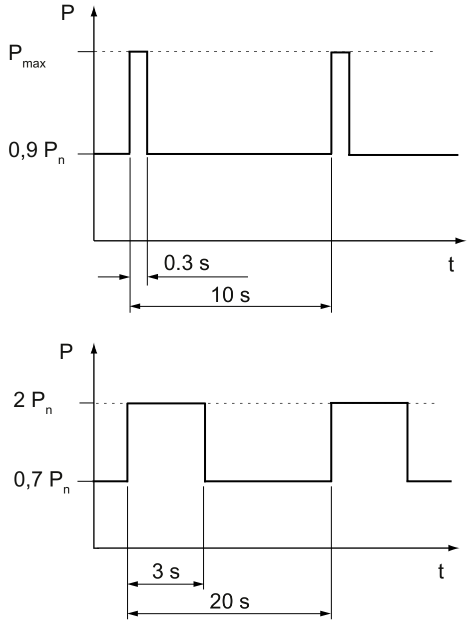


図 3-69 初期負荷がある場合のデューティサイクル

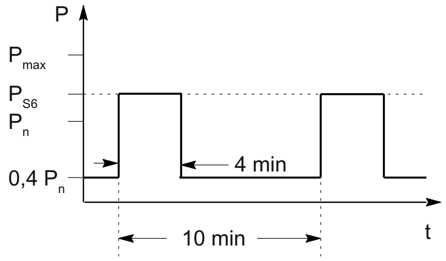


図 3-70 初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル

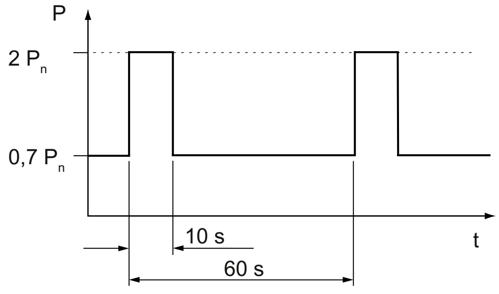


図 3-71 20 kW および 40 kW ベーシックラインモジュールの初期負荷ありのデューティサイクル

ベーシックラインモジュールの制動デューティサイクル

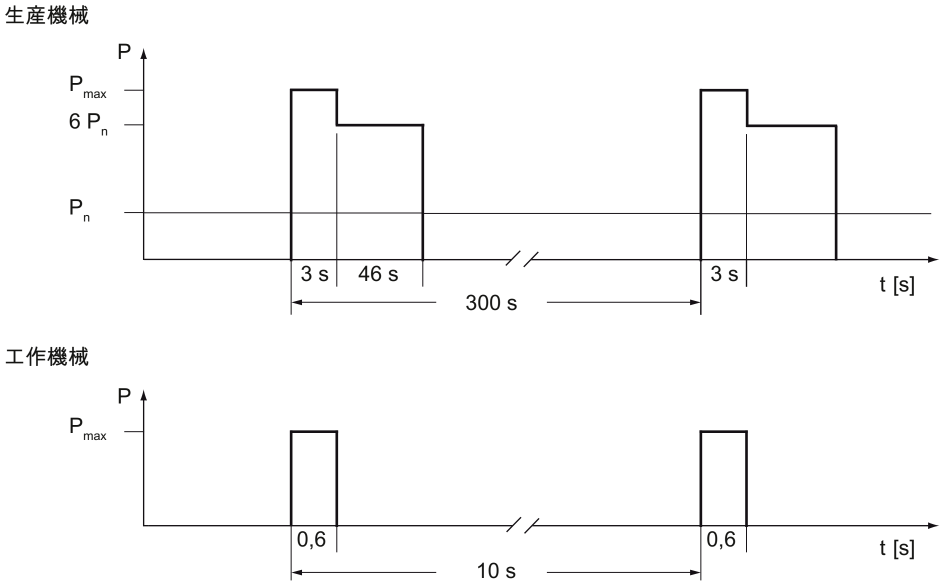


図 3-72　　ベーシックラインモジュールの制動デューティサイクル

ディレーティング特性

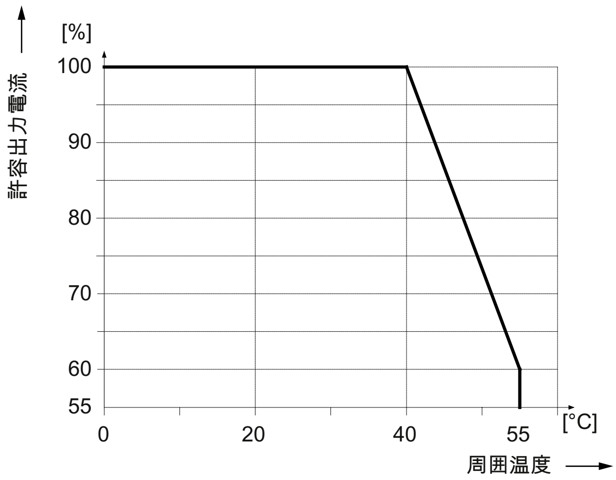


図 3-73　　周囲温度に対する出力電流

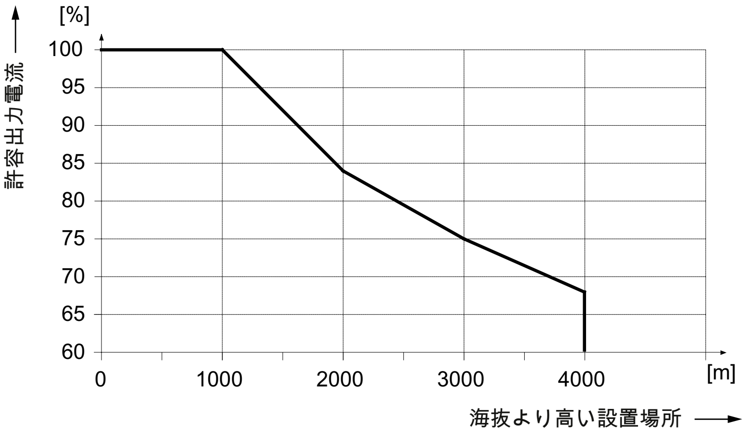


図 3-74　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.7 内部空冷式スマートラインモジュール

3.7.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の力行 / 回生機能を有するコンバータ装置です。 スマートラインモジュールは DC 出力部からモータモジュールに定電圧制御されていない直流電圧を供給します。 力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルスダイオード整流ブリッジ特有の電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は矩形波となります。 電源回生機能は、必要な場合には無効にすることができます。 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールでは、DRIVE-CLiQ 接続を持たないために、端子経由で実行されます。 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュールでは、DRIVE-CLiQ 接続を装備しているので、アクティブラインモジュールと同様に、電源回生機能をパラメータにより無効にできます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 系統で直接接続して使用することができます。 このモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

3.7.2 安全に関する情報

> ⚠ 危険
>
> **感電する恐れがあります。**
>
> 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
> この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。
>
> DC リンクの保護カバーを開くためには、適切な工具 (スロットヘッドドライバ) を使用する必要があります。
>
> 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

> ⚠ 危険
>
> **DC リンク放電時間**
>
> 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
> 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

DC LINK

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠危険

電源回生機能の無効化

回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機) を使用する場合、スマートラインモジュールの電源回生機能を無効にしてください。

- 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール 端子 X22.1 と X22.2 間のジャンパ、および X22.4 のグラウンド
- 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール パラメータ p3533 経由

この場合、制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠注意
機器の上下に 80 mm のクリアランスを確保して下さい。

注意

5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが修理できないほど破損するおそれがあります。 SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります。

スイッチオン

- DC 24 V 電源 X24 オン
- ラインコンタクタ、オン
- EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オン
- 予備充電が完了するまで待機します
- 端子 X21 ピン 1 で「準備完了」信号が「high」に設定されます
- 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルス有効が可能です

スイッチオフ

- ドライブ装置のシャットダウン
- モータのパルス有効 (OFF1 信号) をキャンセルします
- EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オフ
- ラインコンタクタ、オフ
- DC 24 V 電源 X24 オフ

過負荷

- 端子 X21、ピン 2 で「プレアラーム」信号が「low」に設定されます
- コントロールシステムによりドライブ装置をシャットダウンします
- 端子 X21、ピン 1 で「準備完了」信号が「low」に設定されます
- この電源装置により 4 ms 以内に電源を供給されている全てのドライブ装置についてパルスブロックします

注意

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

通知
AC リアクトルなしで使用しないでください。

注記

スマートラインモジュールは、産業用として設計されており、整流回路により電源側に高調波電流を発生します。

スマートラインモジュールを使用した装置を商用低圧ネットワークに接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です。

- 導体あたりの装置の定格電流が ≦ 16 A である。および
- 装置の定格電流が、高調波電流に関して EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していない。

3.7.3 インターフェースの説明

3.7.3.1 概要

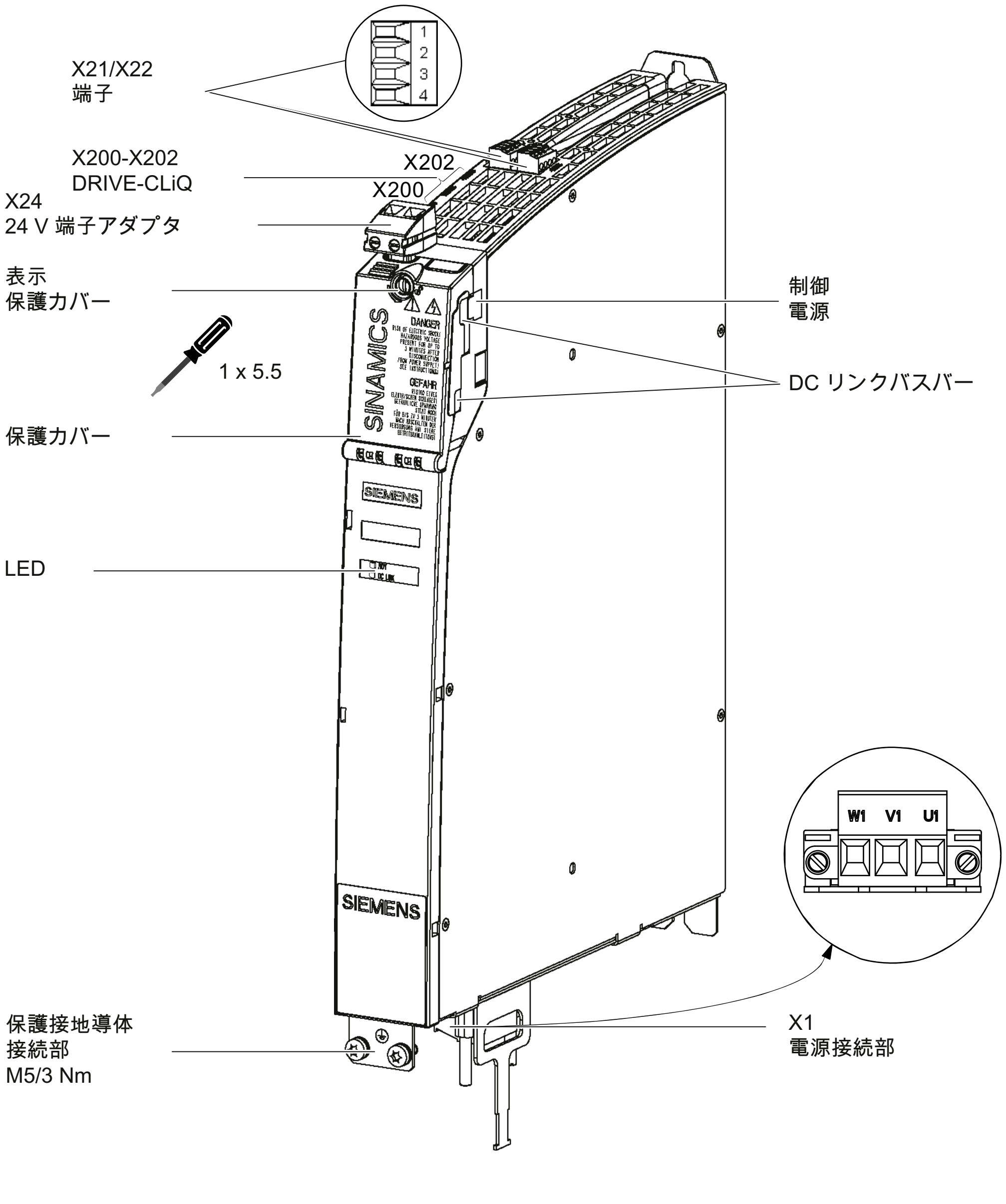


図 3-75　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW (例:5 kW)

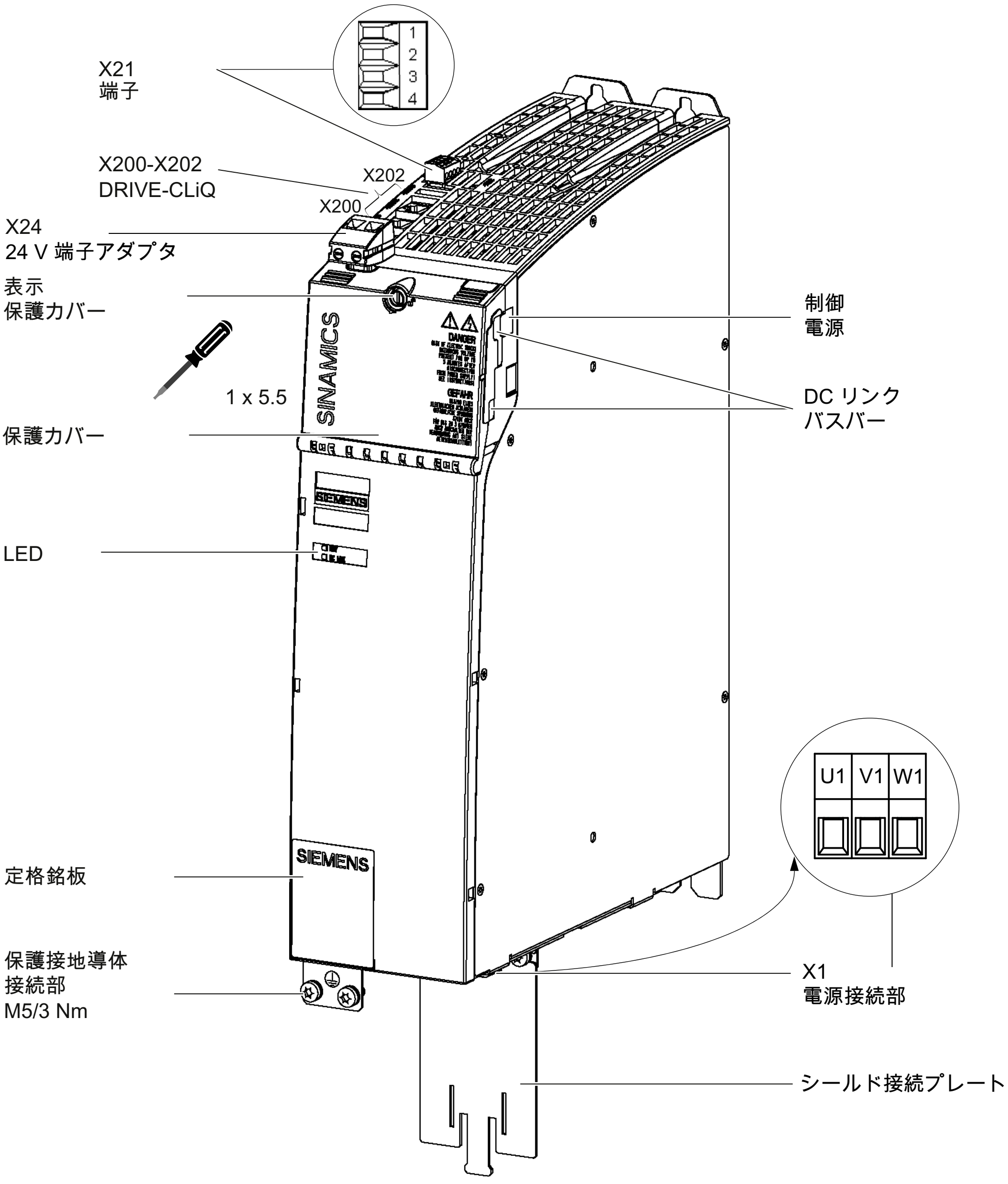


図 3-76　　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 16 kW

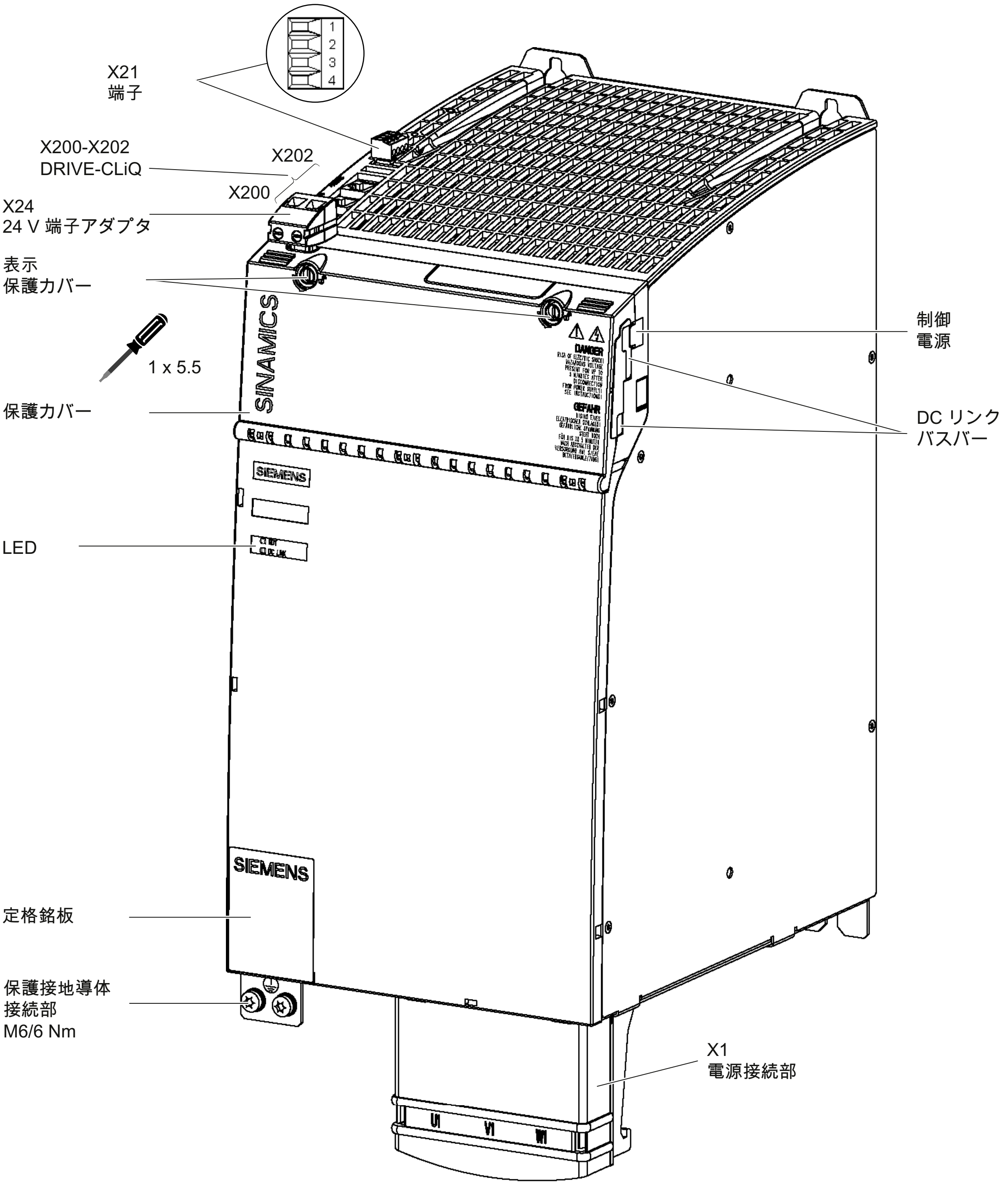
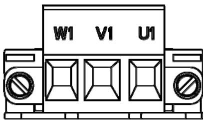
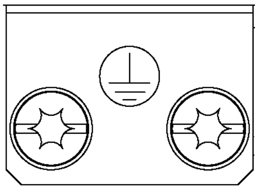


図 3-77　　インターフェースの概要、内部空冷式スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW (例:55 kW)

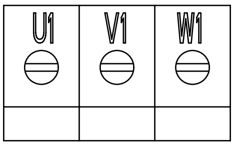
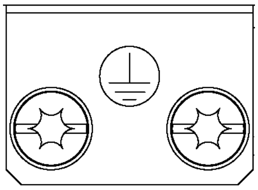
3.7.3.2 X1 ライン接続

表 3- 63 X1： スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW のライン接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積:6 mm² タイプ: ネジ端子 5 締め付けトルク: 1.2 - 1.5 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm [1]

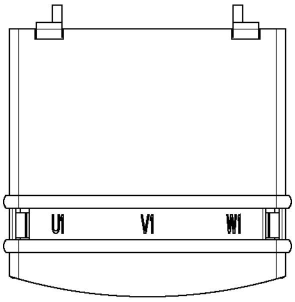
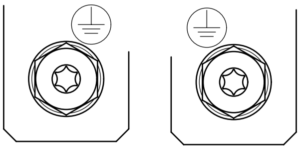
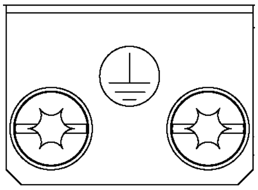
1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 64 X1： スマートラインモジュール 16 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積:10 mm² タイプ: ネジ端子 6 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm [1]

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 3- 65　　X1： スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW のライン接続

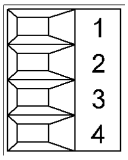
	端子	技術仕様
	U1	電源電圧 : 3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz 36 kW :ネジボルト M6/6 Nm 1) 55 kW : ネジボルト M8/13 Nm 1)
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	36 kW :ネジ穴 M6/6 Nm 1)
		55 kW :ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

3.7.3.3 X21 EP 端子

スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 3- 66 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW 用 X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
 	1	DO : READY (準備完了)	アンサーバック信号 : スマートラインモジュール準備完了 以下の条件を満たすと、信号は High に切り替わります。 • 制御電源 (X24) OK • DC リンクは予備充電されます • パルス有効 (X21.3/4) • 温度過大なし • 過電流なし
	2	DO : プレアラーム	DO : プレアラーム High = プレアラームなし Low = プレアラームあり • 温度過大アラームスレッシホールド / I^2t 5 kW プレアラーム : 64℃、温度過大スレッシホールド : 69 °C 10 kW プレアラーム : 68 ℃、温度過大スレッシホールド : 73 ℃ • 電源故障により電源回生不可 [電源回生機能が有効な場合、監視のみ (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

⚠警告
運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 電源回生機能が無効化されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

注意
5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが修理できないほど破損するおそれがあります。 SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります (「安全に関する情報」の章を参照してください)。

通知
出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールにより電源を供給されているドライブ装置は、「準備完了」メッセージとしてこの信号を使用する必要があります (BI : p0864 = デジタル入力)。 これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが発行されます。 CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによってこの信号は処理されなければなりません。 コントロールシステムは、電源装置の「準備完了」信号が発生するまで、ドライブを準備完了に設定できません。

通知
出力端子 X21.2 の「プレアラーム」信号は、過負荷を警告します。 この信号が設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が「low」に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。 「準備完了」信号が「low」に変化した場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制する必要があります。

通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

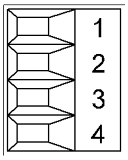
注記

スマートラインモジュールは、いずれかの線路導体が使用できない場合でも、準備完了であるという信号を出力します。 この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 (DO、警告 I^2t) でアラームが出力されます。 「high」の信号が端子 X22.2 に適用された (DI、無効) ために電源回生機能が無効となった場合は、X21.2 にはアラームは出力されません (DO、アラーム I^2t)。

---

16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール

表 3- 67　16 kW～55 kW スマートラインモジュールの X21 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ [1)] : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 : DC 24 V 消費電流 :10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H :100 μs H → L :　1000 μs
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
温度が検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

⚠警告
運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が開放されているとき(たとえば電磁接触器が取り付けられていない場合など)にラインモジュールを電源システムから分離しないと、DC リンクは充電されたままになります。

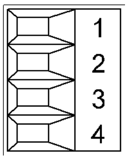
通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.7.3.4 X22 デジタル入力

表 3- 68 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力

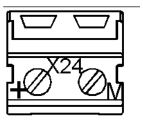
	端子	名称 1)	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力 X22.2 および 3 を制御するための制御電源です。
	2	DI : 電源回生の無効化	フィードバックを無効化します (high active)。 DC リンクからネットワークに戻される電力はありません。 モータの回生エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせて使用して、減少させなければならない場合があります。
	3	DI : リセット	故障リセット (立ち下がりエッジ)
	4	グラウンド	制御回路グラウンド

	端子	名称 1)	技術仕様
最大許容電線サイズ : 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) DI :デジタル入力

3.7.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

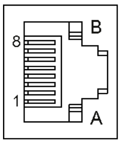
表 3- 69 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.7.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

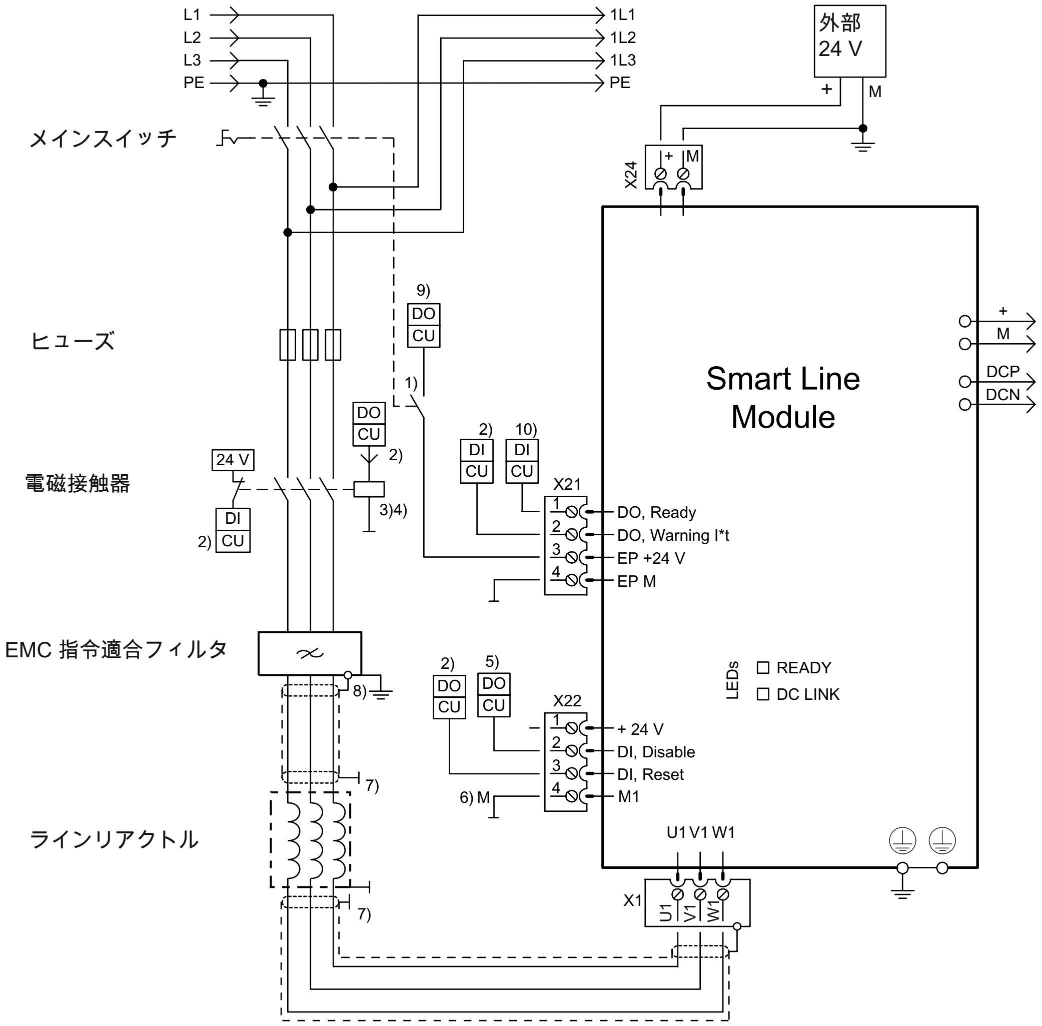
表 3- 70 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

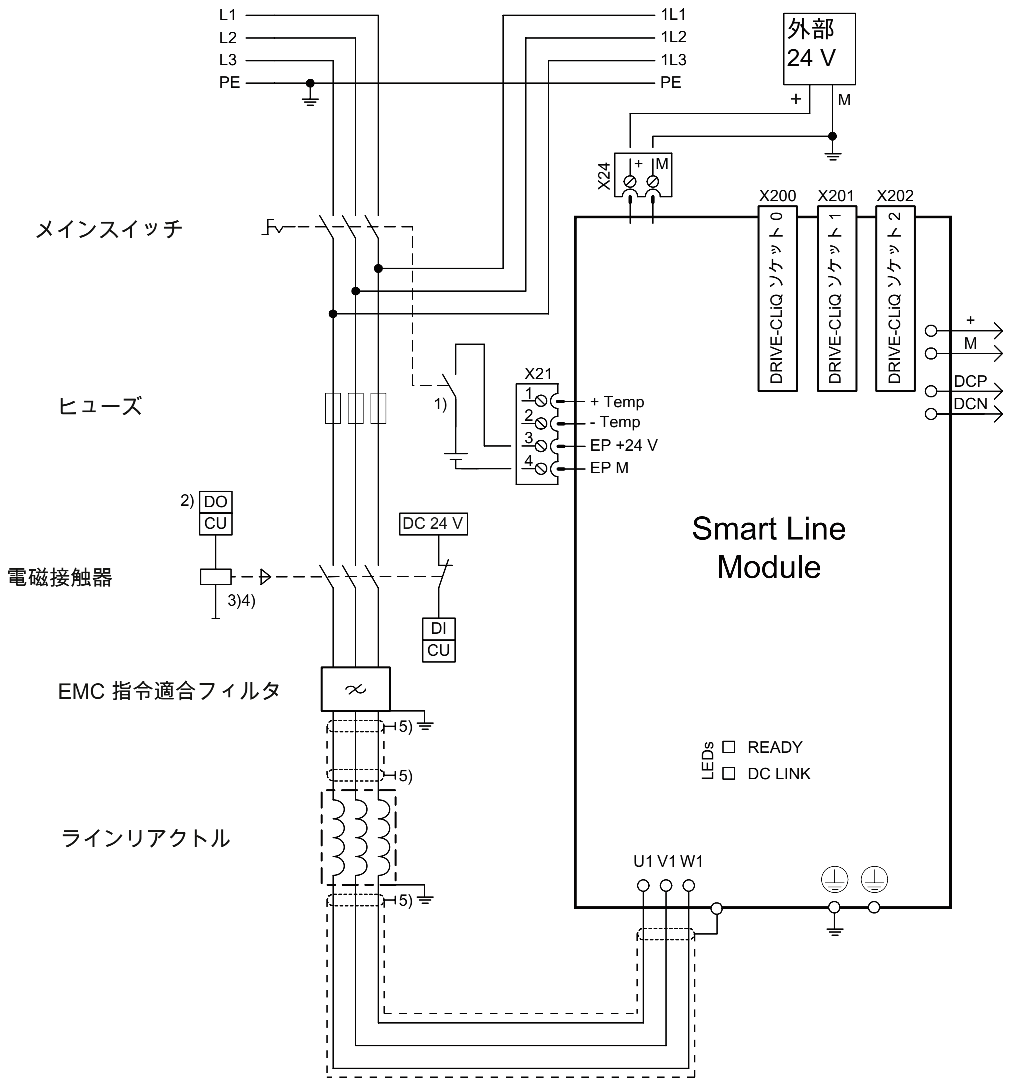
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.7.4 接続例



1) 接点の開放には、t >10ms必要です。運転時にはDC 24 Vとグラウンドを接続してください。
2) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) DOハイレベル、回生無効化(恒久的に無効にするために、X22のピン1とピン2の間にジャンパを挿入することができます)。
6) X22端子4はコモン（外部24 V)に接続します。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
8) 5 kW / 10 kWのEMC指令適合フィルタはシールド端子経由
9) EP端子での24 V電源の干渉を避けるための、コントローラの信号出力
10) BICO経由でパラメータp0864に接続

図 3-78　　スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の接続例



1) 接点の開放には、 t >10 ms 必要です。
2) DI/DO (コントロールユニットにより制御)
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-79　　スマートラインモジュール (16 kW ～ 55 kW) の接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

3.7.5 LED の意味

3.7.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 3- 71 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールの LED の意味

LED	色	状態	内容、原因	解決策
RDY	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	緑色	点灯	コンポーネントは動作準備完了です。	–
	黄色	点灯	予備充電が未完了です。 バイパスリレーが遮断しています。 EP 端子に DC 24 V が印加されていません。	–
	赤色	点灯	温度過大、 過電流	故障を診断し (出力端子による)、リセットします (入力端子による)。
DC LINK	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	黄色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲内	–
	赤色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲外です。 電源の故障です。	電源電圧を確認してください。

> ⚠ 危険
>
> 「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
> コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.7.5.2 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール

表 3- 72 スマートラインモジュール ≧ 16 kW の LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 注： 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED によるコンポーネント検出が作動中です。(p0124) 注： p0124 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.7.6 外形寸法図

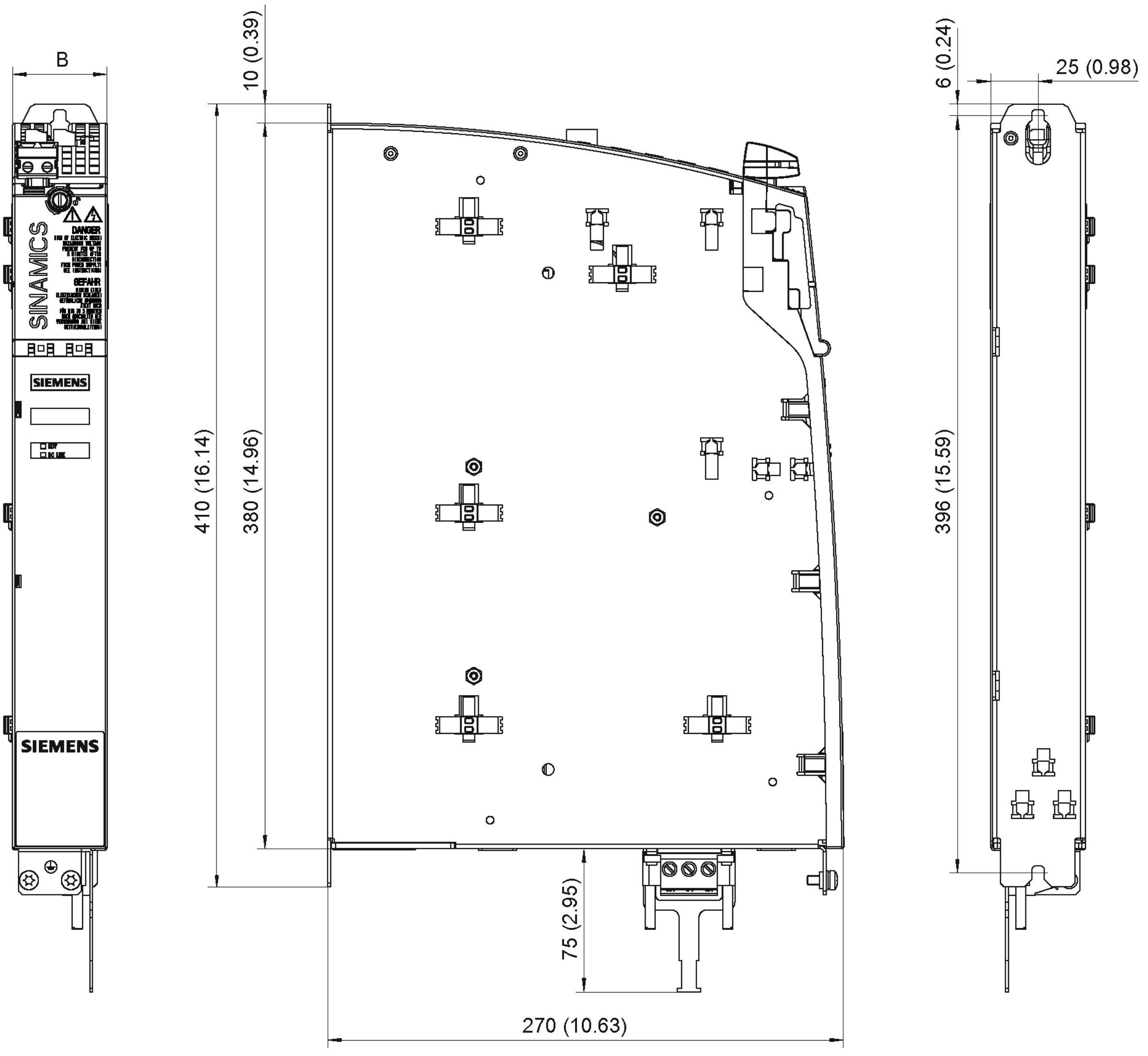


図 3-80　内部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 73　　内部空冷式スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の寸法

スマートラインモジュール	注文番号	W : mm (inch)
5 kW	6SL3130-6AE15-0Axx	50 (1.97)
10 kW	6SL3130-6AE21-0Axx	50 (1.97)

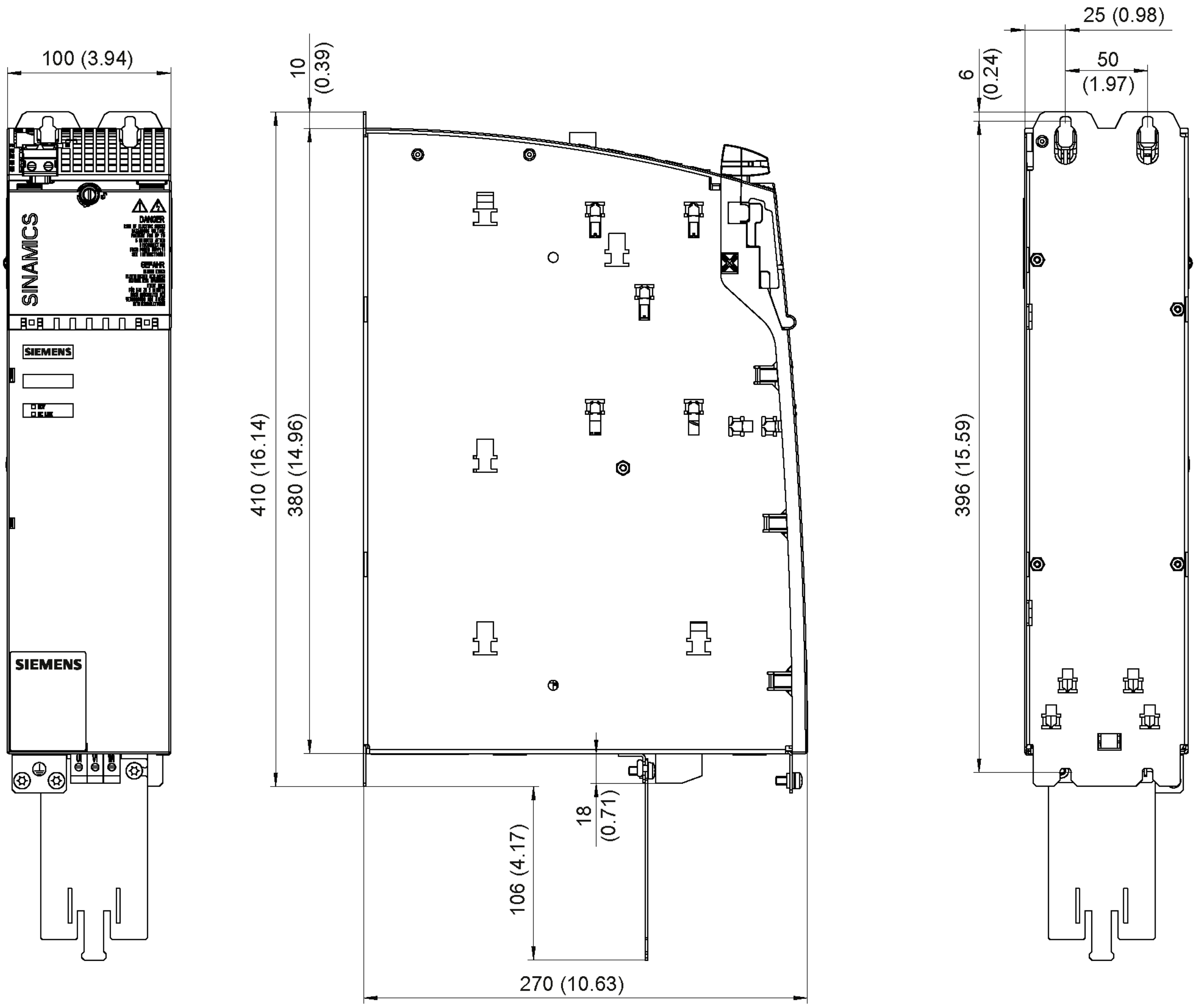


図 3-81　　内部空冷式スマートラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

注記

シールド配線プレートは 50 mm および 100 mm 幅のスマートラインモジュールの納入範囲に含まれます。

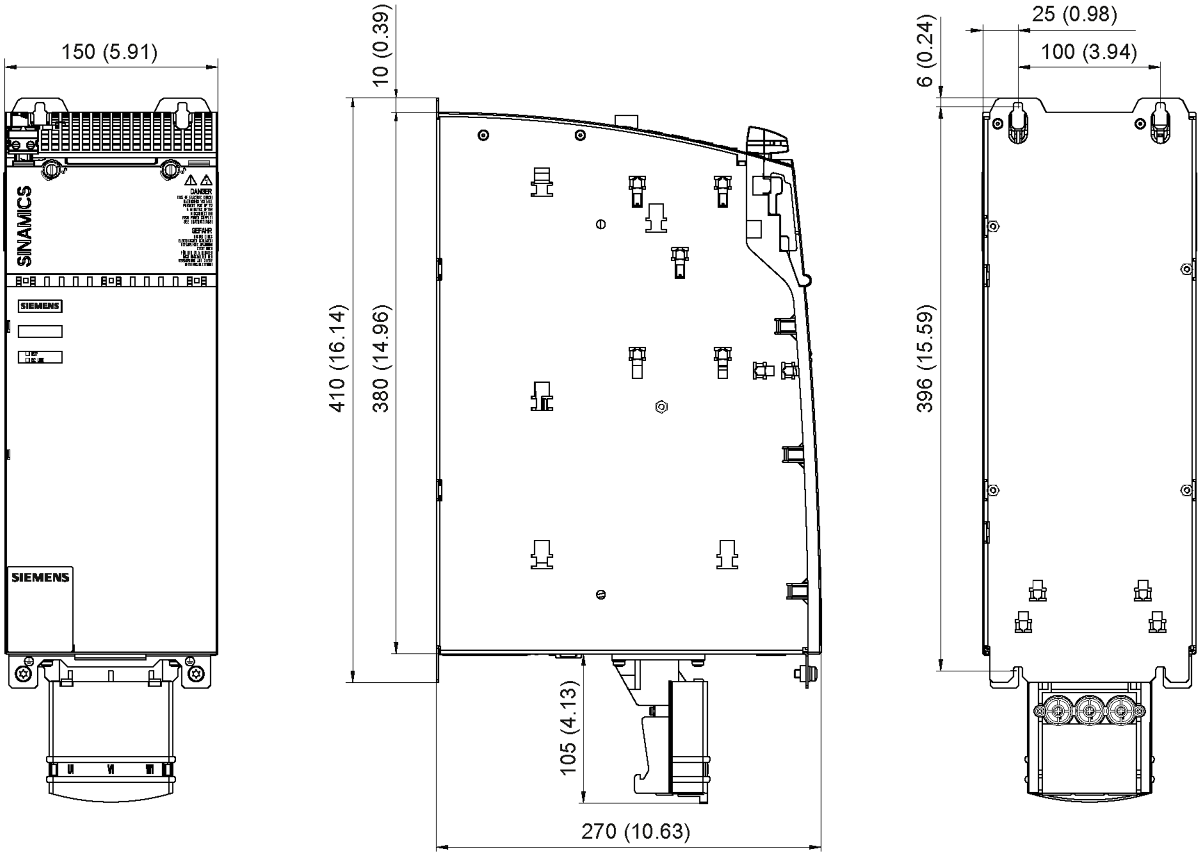


図 3-82　　内部空冷式スマートラインモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

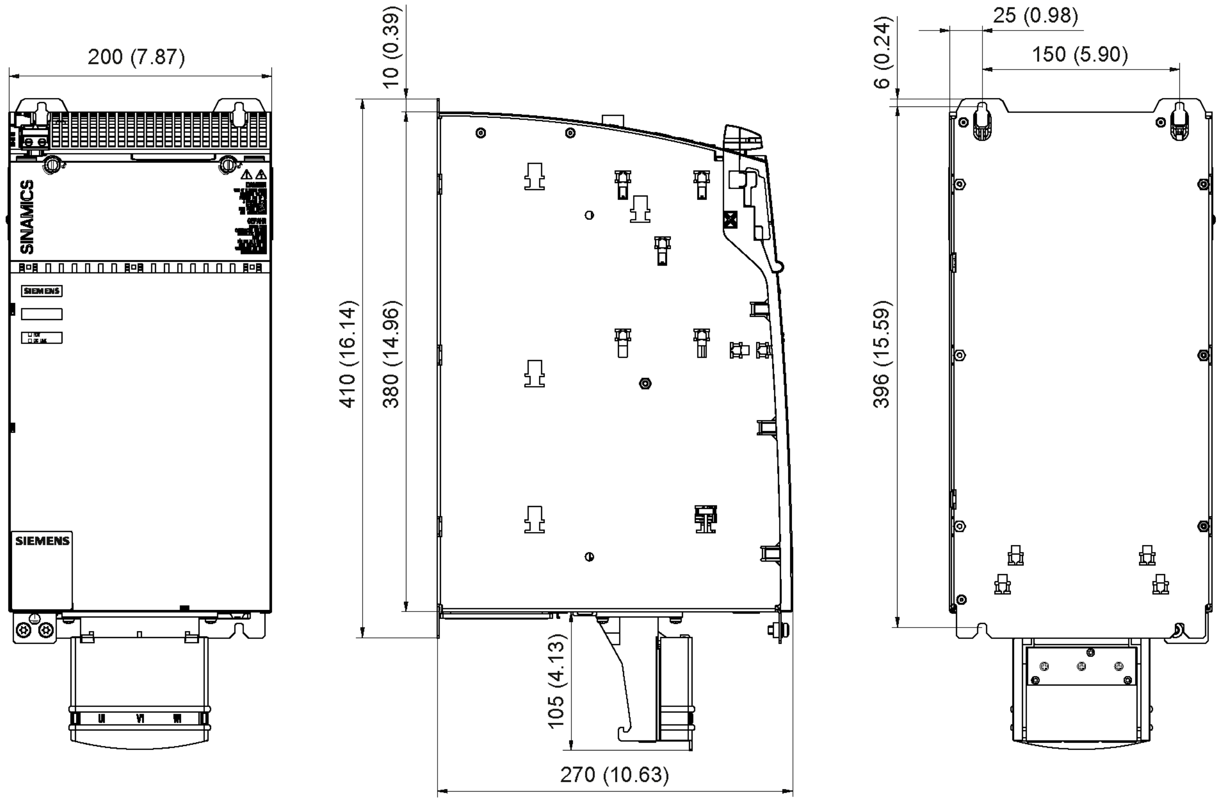
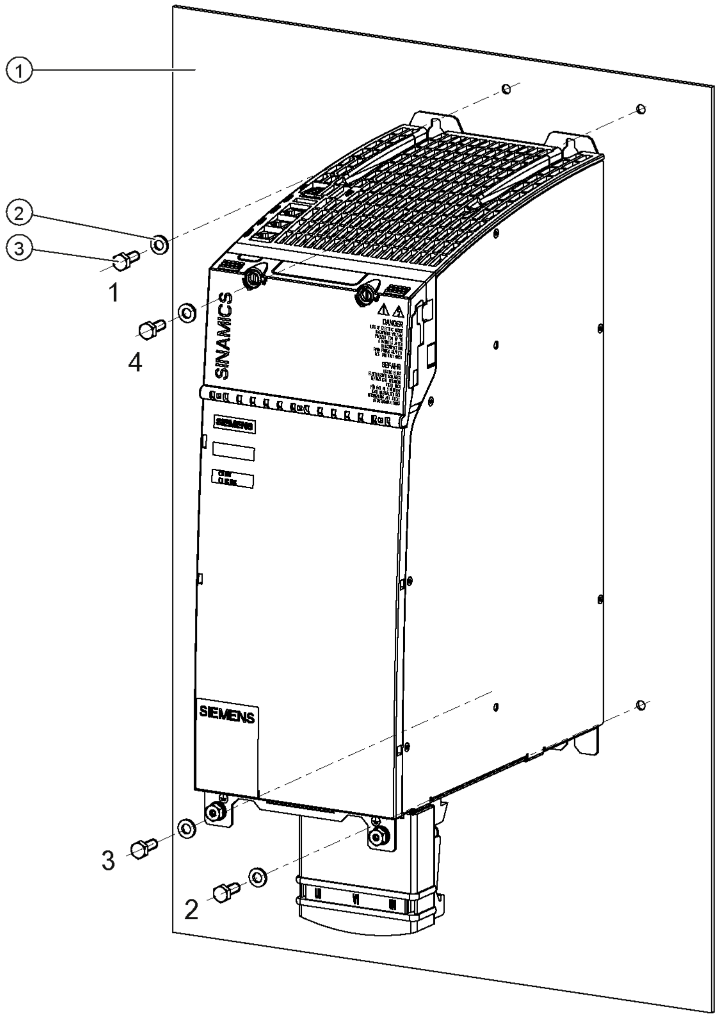


図 3-83　　内部空冷式スマートラインモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

3.7.7 取り付け

スマートラインモジュールは、制御盤内取り付け用として設計されています。 これは、M6 ネジで制御盤または取り付けパネルに固定されています。



① 制御盤パネル/取り付けパネル
② ワッシャ
③ M6 ネジ

図 3-84 内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け(例:36 kW)

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

3.7.8 技術仕様

表 3- 74 内部空冷式ブックサイズスマートラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3130–	6AE15–0Axx	6AE21–0Axx	6TE21-6Axx	6TE23-6Axx	6TE25-5AAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
力行運転						
定格電力 (S1) [1]	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 デューティ (40 %) [1]	kW (P_{S6})	6.5	13	21	47	71
ピーク力行電力 [1]	kW (P_{max})	10	20	35	70	91
回生運転						
連続回生電力	kW	5	10	16	36	55
ピーク回生電力	kW	10	20	35	70	91
電源						
電圧	V_{AC}	3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10%				
電源周波数	Hz	47～63				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)				
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720				
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ [2]	V_{DC}	360 ± 2 %				
入力電流						
定格入力電流						
400 V_{AC} 時	A_{AC}	8.1	16.2	27.5	59	90
380 V_{AC}/480 V_{AC} 時	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8	29 / 24.5	62 / 51	94 / 77
S6 (40%)、400 V_{AC} 時	A_{AC}	10.6	21.1	35	76	106
ピーク電流、400 V_{AC} 時	A_{AC}	15.7	31.2	57.5	112	130
DC リンク電流						
DC リンク出力電流						
600 V 時	A_{DC}	8.3	16.6	27	60	92
540 V 時	A_{DC}	9.3	18.5	30	67	105
S6 (40%)、600 V_{DC} 時	A_{DC}	11	22	35	79	138
ピーク電流、600 V_C 時	A_{DC}	16.6	33.2	59	118	178

内部空冷式	6SL3130–	6AE15–0Axx	6AE21–0Axx	6TE21-6Axx	6TE23-6Axx	6TE25-5AAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.8	0.9	0.95	1.5	1.9
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[3)]	W	79.2	141.6	187.8	406	665.6
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブシステム、最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000	 705 20,000	 1410 20,000	 1880 20,000
力率	cos φ	0.98				
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格[6)] SCCR 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65
安全ヒューズ (UL) タイプ AJT クラス J[4)] 定格電流 : 派生する短絡電流定格[5)] 電流 SCCR 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65
冷却方式 (内部空冷式)		内部ファン				
音圧レベル	dB (A)	<60	<60	<60	<65	<60

内部空冷式	6SL3130–	6AE15–0Axx	6AE21–0Axx	6TE21-6Axx	6TE23-6Axx	6TE25-5AAx
定格出力	**kW**	**5**	**10**	**16**	**36**	**55**
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
定格データの定格電圧 3 AC 380 V						
重量	kg	4.7	4.8	7	10	17

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 16 kW および 36 kW のスマートラインモジュール 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

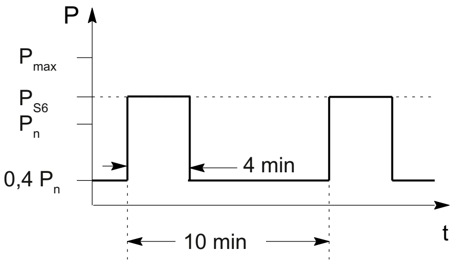
3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

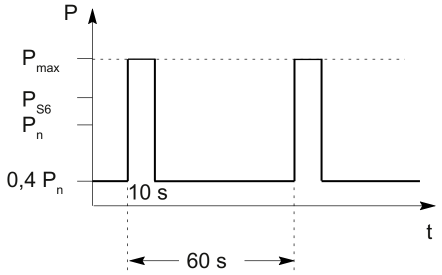
5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.7.8.1 特性

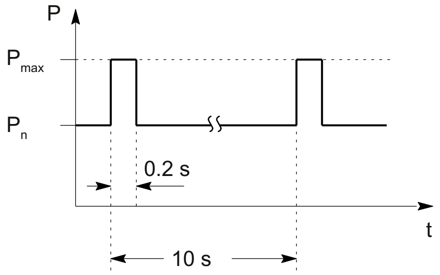
スマートラインモジュールの定格デューティサイクル



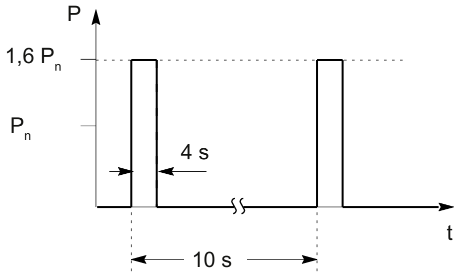
初期負荷がある場合のS6デューティサイクル



初期負荷がある場合のS6ピーク出力デューティサイクル



初期負荷がある場合のピーク出力デューティサイクル



初期負荷がない場合のピーク出力デューティサイクル

図 3-85　スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

ディレーティング特性

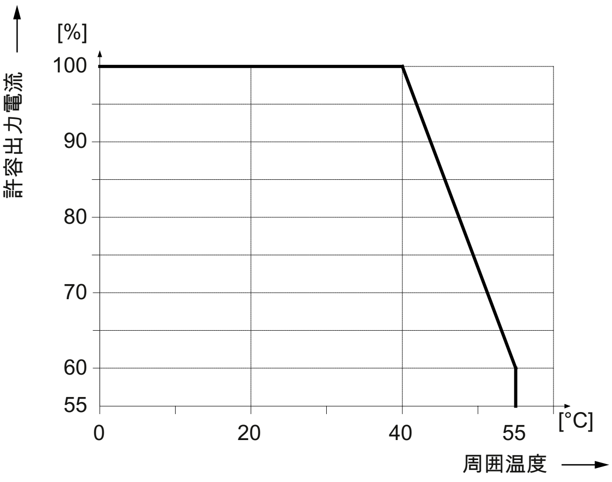


図 3-86　周囲温度に対する出力電流

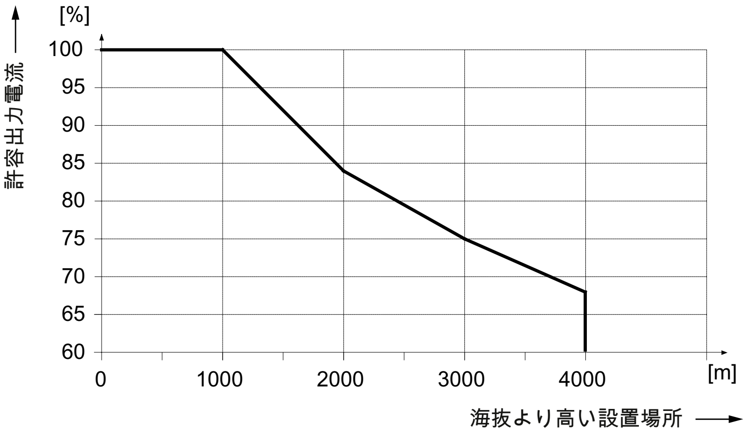


図 3-87　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.8 外部空冷式スマートラインモジュール

3.8.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の力行 / 回生機能を有するコンバータ装置です。スマートラインモジュールは DC 出力部からモータモジュールに定電圧制御されていない直流電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルスダイオード整流ブリッジ特有の電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は矩形波となります。 電源回生機能は、必要な場合には無効にすることができます。 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールでは、DRIVE-CLiQ 接続を持たないために、端子経由で実行されます。 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュールでは、DRIVE-CLiQ 接続を装備しているので、アクティブラインモジュールと同様に、電源回生機能をパラメータにより無効にできます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 系統で直接接続して使用することができます。 このモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

外部空冷では「スルーホール」方式が採用されています。 これは、SINAMICS ブックサイズユニットにのみ対応している冷却方式です。 スマートラインモジュールとヒートシンクは制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し、密閉取付することが可能です。
ヒートシンクとファン (付属品に含まれる) は制御盤背面の外に突き出ており、熱は制御盤外または別の通風ダクトに放出されます。

3.8.2 安全に関する情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くためには、適切な工具 (スロットヘッドドライバ) を使用する必要があります。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければばなりません。

⚠危険

DC LINK

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠危険

電源回生機能の無効化

回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機) を使用する場合、スマートラインモジュールの電源回生機能を無効にしてください。

5 kW および 10 kW のスマートラインモジュール端子 X22.1 と X22.2 間のジャンパ、および X22.4 のグラウンド

16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール パラメータ p3533 経由

この場合、制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠注意

機器の上下に 80 mm のクリアランスを確保して下さい。

注意
5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが修理できないほど破損するおそれがあります。 SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります。 スイッチオン • DC 24 V 電源 X24 オン • ラインコンタクタ、オン • EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オン • 予備充電が完了するまで待機します • 端子 X21 ピン 1 で「準備完了」信号が「high」に設定されます • 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルス有効が可能です スイッチオフ • ドライブ装置のシャットダウン • モータのパルス有効 (OFF1 信号) をキャンセルします • EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オフ • ラインコンタクタ、オフ • DC 24 V 電源 X24 オフ 過負荷 • 端子 X21、ピン 2 で「プレアラーム」信号が「low」に設定されます • コントロールシステムによりドライブ装置をシャットダウンします • 端子 X21、ピン 1 で「準備完了」信号が「low」に設定されます • この電源装置により 4 ms 以内に電源を供給されている全てのドライブ装置についてパルスブロックします

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

通知
AC リアクトルなしで使用しないでください。

通知
外部空冷式では、ファンとヒートシンクが著しく汚れることがあり、パワーユニットの温度監視が動作することがあります。 定期的にファンとヒートシンクの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

注記

据え付け後、装置背面の密閉シールの状態を点検し、確実に密閉されていることを確認してください。 必要に応じて密閉シールを追加してください。

注記

取り付けフレームは制御盤の塗装されていない金属面にのみ取り付けることができます。

注記

スマートラインモジュールは、産業用として設計されており、整流回路により電源側に高調波電流を発生します。

スマートラインモジュールを使用した装置を商用低圧ネットワークに接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です。

- 導体あたりの装置の定格電流が ≦ 16 A である。および
- 装置の定格電流が、高調波電流に関して EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していない。

3.8.3 インターフェースの説明

3.8.3.1 概要

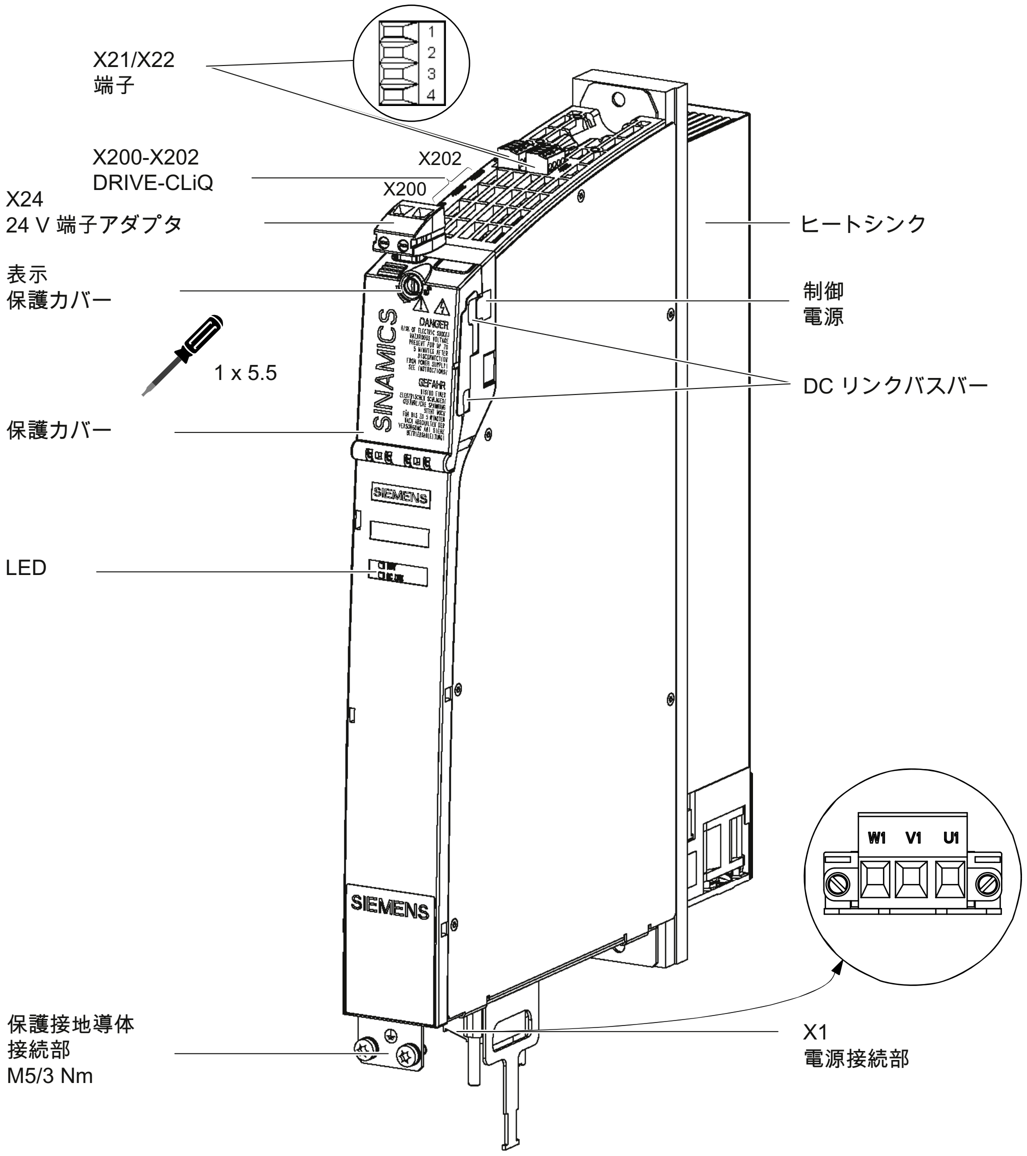


図 3-88 インターフェースの概要、外部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW (例: 5 kW)

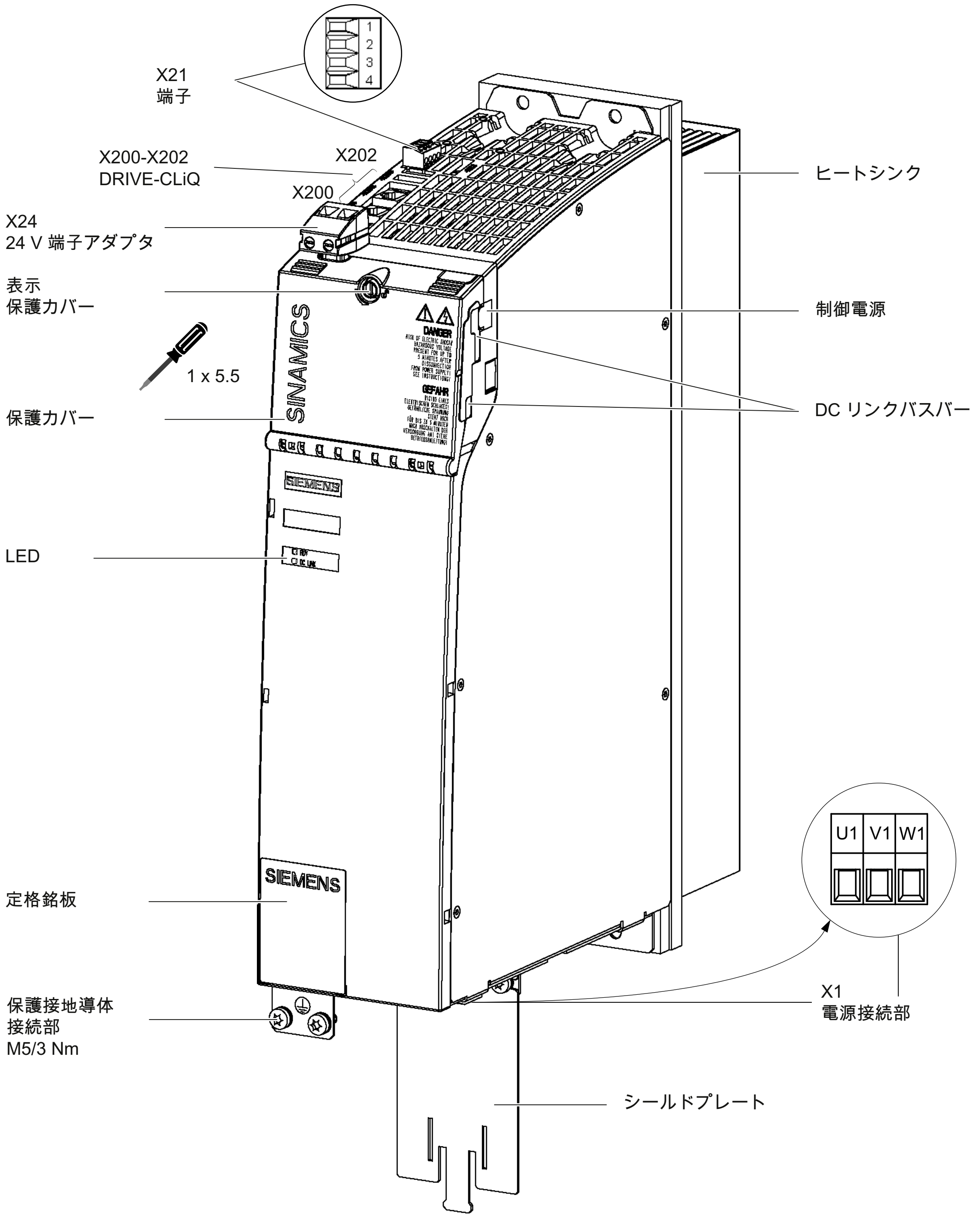


図 3-89　インターフェースの概要、外部空冷式スマートラインモジュール 16 kW

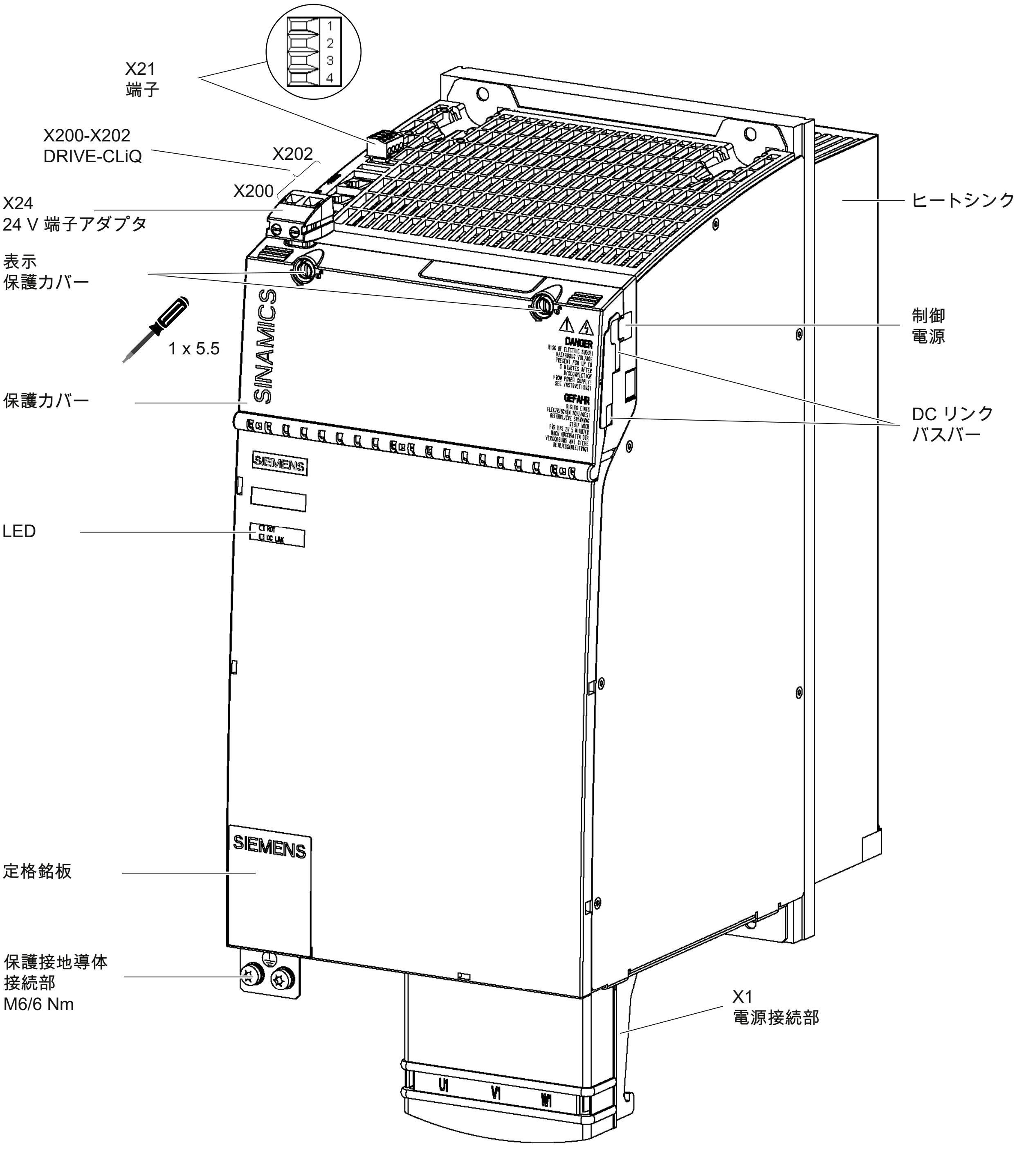
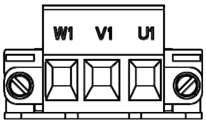
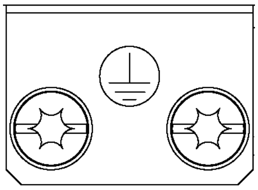


図 3-90　　インターフェースの概要、外部空冷式スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW (例: 55 kW)

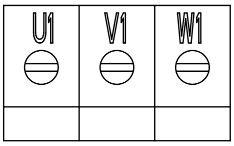
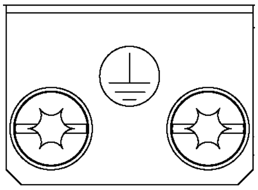
3.8.3.2 X1 ライン接続

表 3- 75 X1： スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW のライン接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積:6 mm² タイプ: ネジ端子 5 締め付けトルク: 1.2 - 1.5 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

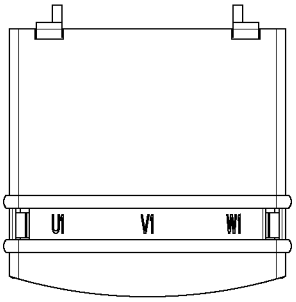
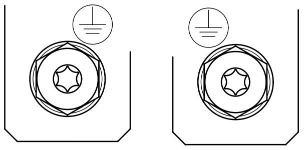
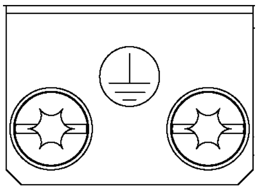
1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 3- 76 X1： スマートラインモジュール 16 kW 電源接続

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容接続断面積:10 mm² タイプ: ネジ端子 6 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

表 3- 77　X1：スマートラインモジュール 36 kW および 55 kW のライン接続

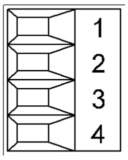
	端子	技術仕様
	U1 V1 W1	電源電圧： 3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz 36 kW :ネジボルト M6/6 Nm 1) 55 kW : ネジボルト M8/13 Nm 1)
	保護接地導体接続部	36 kW :ネジ穴 M6/6 Nm 1)
		55 kW :ネジ穴 M6/6 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

3.8.3.3 X21 EP 端子

スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 3- 78 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW 用 X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
	1	DO : READY (準備完了)	アンサーバック信号 : スマートラインモジュール準備完了 以下の条件を満たすと、信号は High に切り替わります。 ● 制御電源 (X24) OK ● DC リンクは予備充電されます ● パルス有効 (X21.3/4) ● 温度過大なし ● 過電流なし
	2	DO : プレアラーム	DO : プレアラーム High = プレアラームなし Low = プレアラームあり ● 温度過大アラームスレッシホールド / I^2t 5 kW プレアラーム : 64℃、温度過大スレッシホールド : 69 °C 10 kW プレアラーム : 68 ℃、温度過大スレッシホールド : 73 ℃ ● 電源故障により電源回生不可 [電源回生機能が有効な場合、監視のみ (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

⚠警告

運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 電源回生機能が無効化されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

注意

5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが修理できないほど破損するおそれがあります。 SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります (「安全に関する情報」の章を参照してください)。

通知

出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールにより電源を供給されているドライブ装置は、「準備完了」メッセージとしてこの信号を使用する必要があります (BI : p0864 = デジタル入力)。 これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが発行されます。
CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによってこの信号は処理されなければなりません。 コントロールシステムは、電源装置の「準備完了」信号が発生するまで、ドライブを準備完了に設定できません。

通知

出力端子 X21.2 の「プレアラーム」信号は、過負荷を警告します。 この信号が設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が「low」に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。 「準備完了」信号が「low」に変化した場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制する必要があります。

通知

断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。

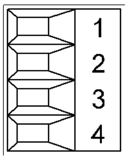
これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

注記

スマートラインモジュールは、いずれかの線路導体が使用できない場合でも、準備完了であるという信号を出力します。 この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 (DO、警告 I^2t) でアラームが出力されます。 「high」の信号が端子 X22.2 に適用された (DI、無効) ために電源回生機能が無効となった場合は、X21.2 にはアラームは出力されません (DO、アラーム I^2t)。

16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール

表 3- 79　16 kW～55 kW スマートラインモジュールの X21 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ 1) : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 : DC 24 V 消費電流 :10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H :100 µs H → L : 1000 µs
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度センサタイプは、パラメータ p0601 によって選択できます。温度は、r0035 によって表示されます (『SINAMICS S120/S150 リストマニュアル』を参照)。
温度が検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

⚠ 警告

運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が開放されているとき(たとえば電磁接触器が取り付けられていない場合など)にラインモジュールを電源システムから分離しないと、DC リンクは充電されたままになります。

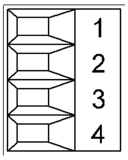
通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

3.8.3.4 X22 デジタル入力

表 3- 80　スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力

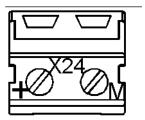
	端子	名称 1)	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力 X22.2 および 3 を制御するための制御電源です。
	2	DI : 電源回生の無効化	フィードバックを無効化します (high active)。 DC リンクからネットワークに戻される電力はありません。 モータの回生エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせて使用して、減少させなければならない場合があります。
	3	DI : リセット	故障リセット (立ち下がりエッジ)
	4	グラウンド	制御回路グラウンド

	端子	名称 1)	技術仕様
最大許容電線サイズ : 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) DI :デジタル入力

3.8.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

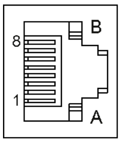
表 3- 81 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm^2 タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.8.3.6 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

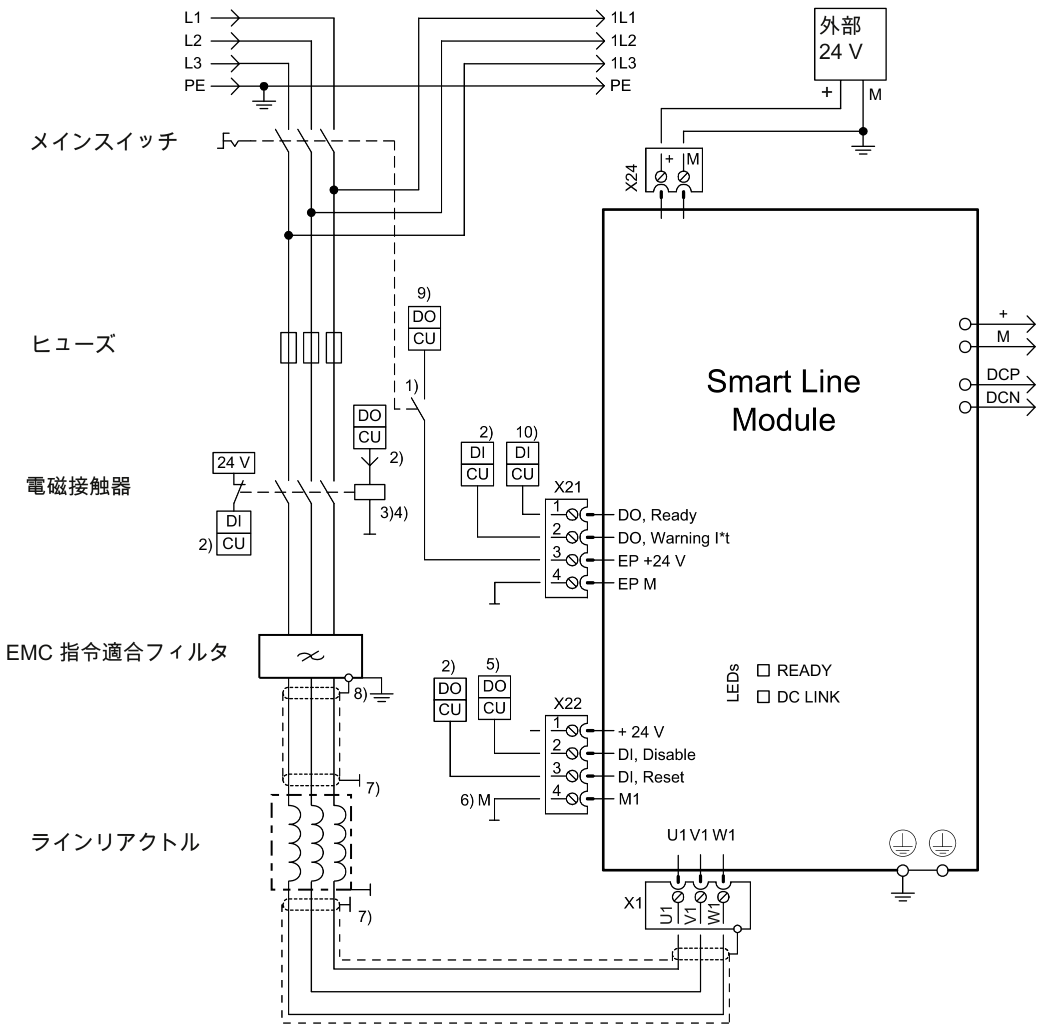
表 3- 82 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

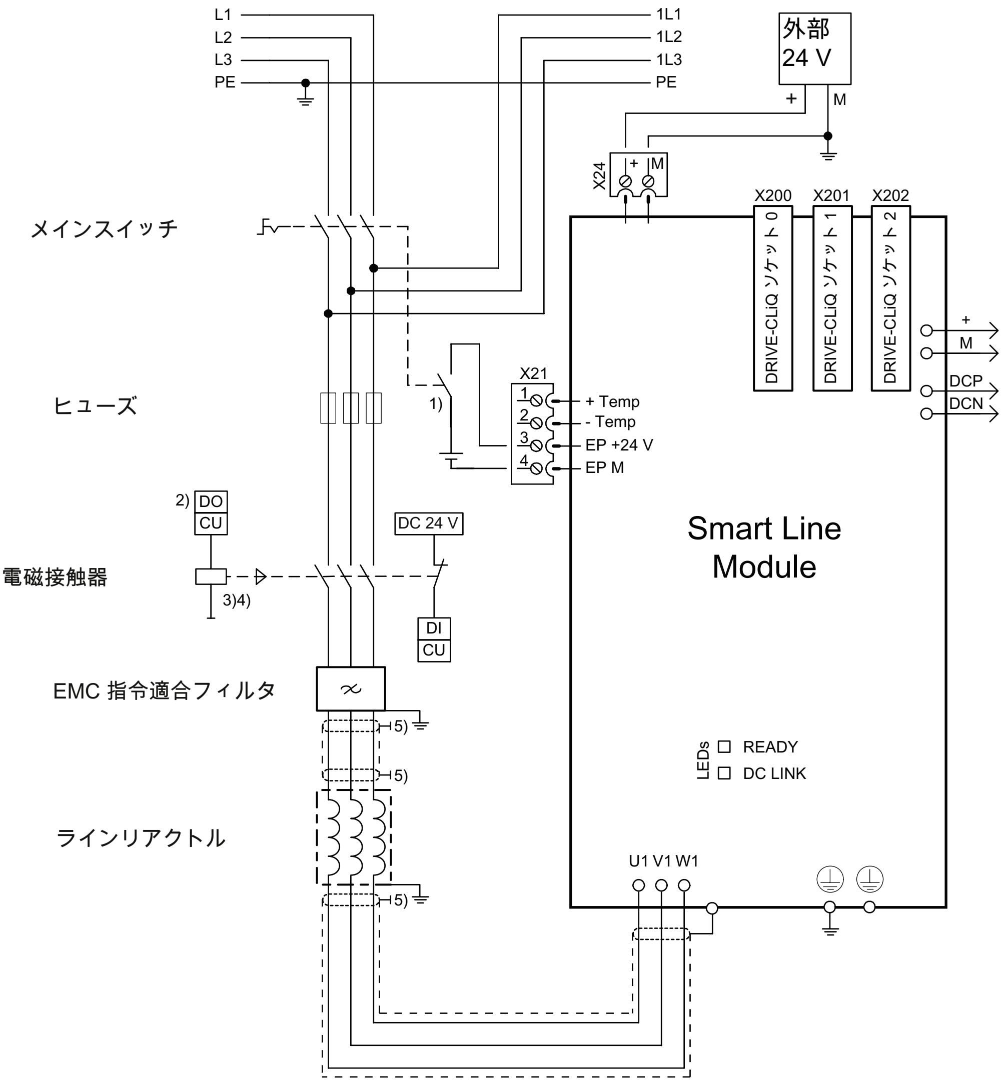
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

3.8.4 接続例



1) 接点の開放には、t >10ms必要です。運転時にはDC 24 Vとグラウンドを接続してください。
2) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) DOハイレベル、回生無効化(恒久的に無効にするために、X22のピン1とピン2の間にジャンパを挿入することができます)。
6) X22端子4はコモン（外部24 V)に接続します。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
8) 5 kW / 10 kWのEMC指令適合フィルタはシールド端子経由
9) EP端子での24 V電源の干渉を避けるための、コントローラの信号出力
10) BICO経由でパラメータp0864に接続

図 3-91 スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の接続例



1) 接点の開放には、 t >10 ms 必要です。
2) DI/DO (コントロールユニットにより制御)
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 3-92　スマートラインモジュール (16 kW ～ 55 kW) の接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

3.8.5 LED の意味

3.8.5.1 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

表 3- 83 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールの LED の意味

LED	色	状態	内容、原因	解決策
RDY	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	緑色	点灯	コンポーネントは動作準備完了です。	–
	黄色	点灯	予備充電が未完了です。 バイパスリレーが遮断しています。 EP 端子に DC 24 V が印加されていません。	–
	赤色	点灯	温度過大、 過電流	故障を診断し (出力端子による)、リセットします (入力端子による)。
DC LINK	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	黄色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲内	–
	赤色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲外です。 電源の故障です。	電源電圧を確認してください。

> ⚠ 危険
>
> 「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
> コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.8.5.2 16 kW ～ 55 kW のスマートラインモジュール

表 3- 84 スマートラインモジュール ≧ 16 kW の LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 注 : 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED によるコンポーネント検出が作動中です。(p0124) 注 : p0124 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.8.6 外形寸法図

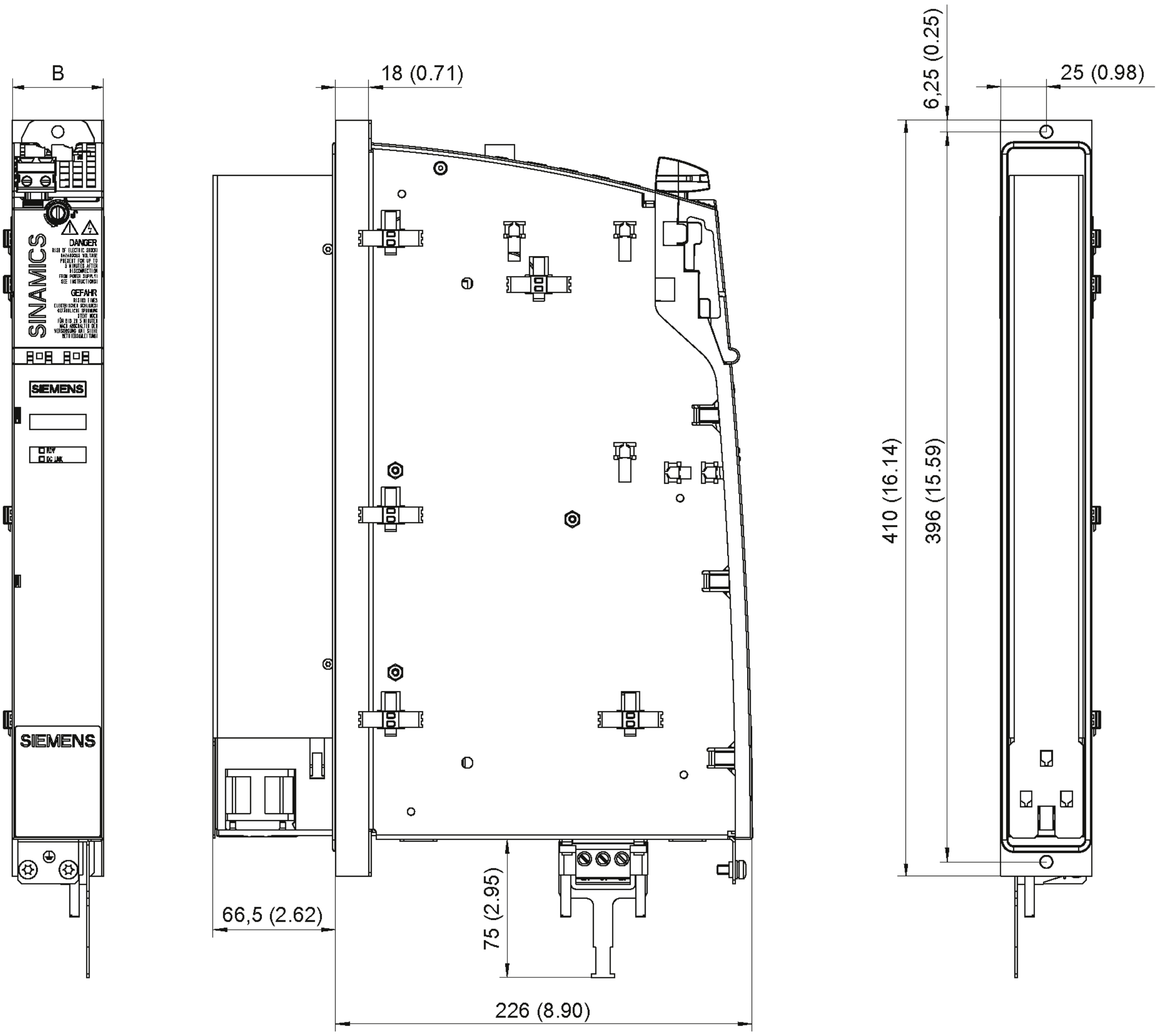


図 3-93　外部空冷式スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 85　外部空冷式スマートラインモジュールの寸法

ラインモジュール	注文番号	W [mm] (inch)
5 kW	6SL3131-6AE15-0AAx	50 (1.97)
10 kW	6SL3131-6AE21-0AAx	50 (1.97)

注記

シールド配線プレートは 50 mm 幅のスマートラインモジュールに付属しています。

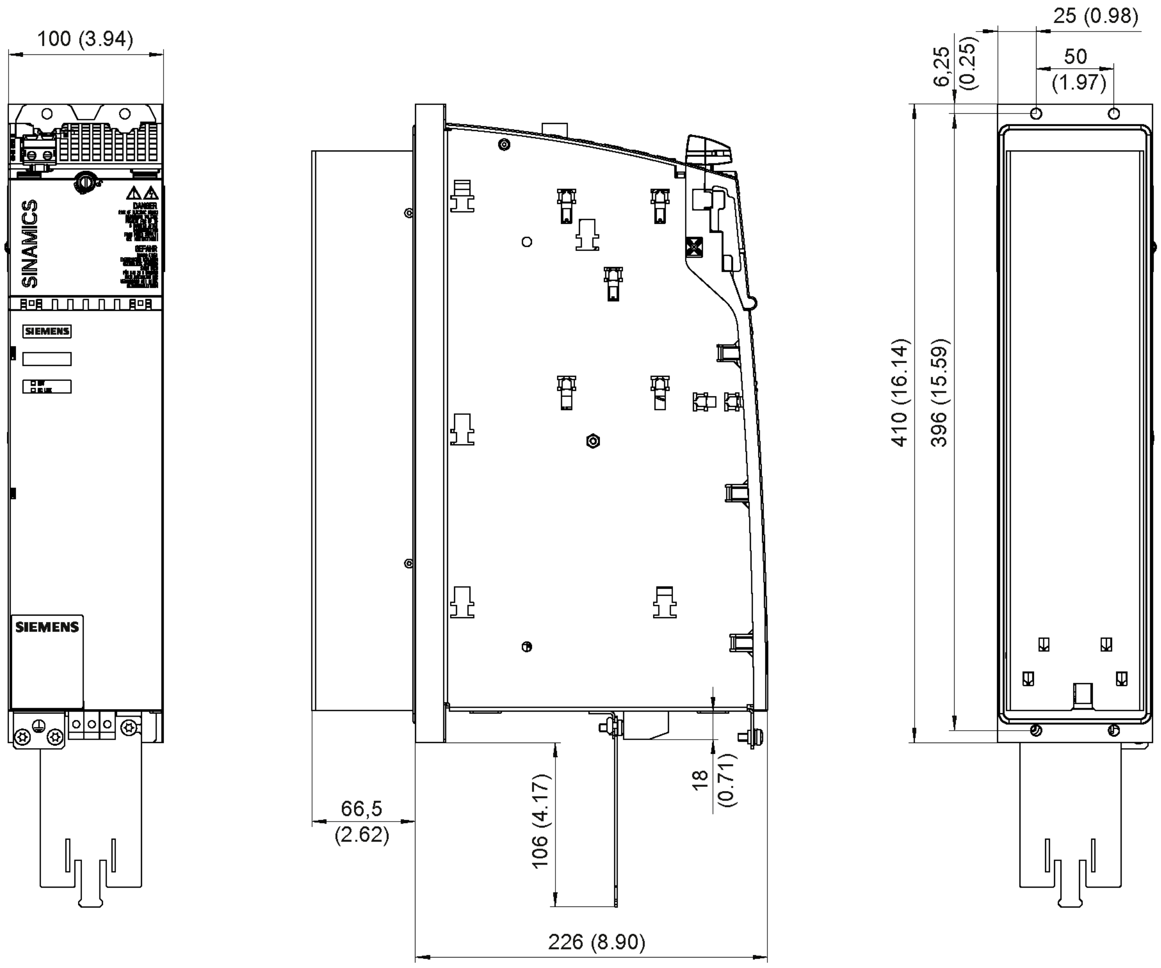


図 3-94　外部空冷式スマートラインモジュール 16 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

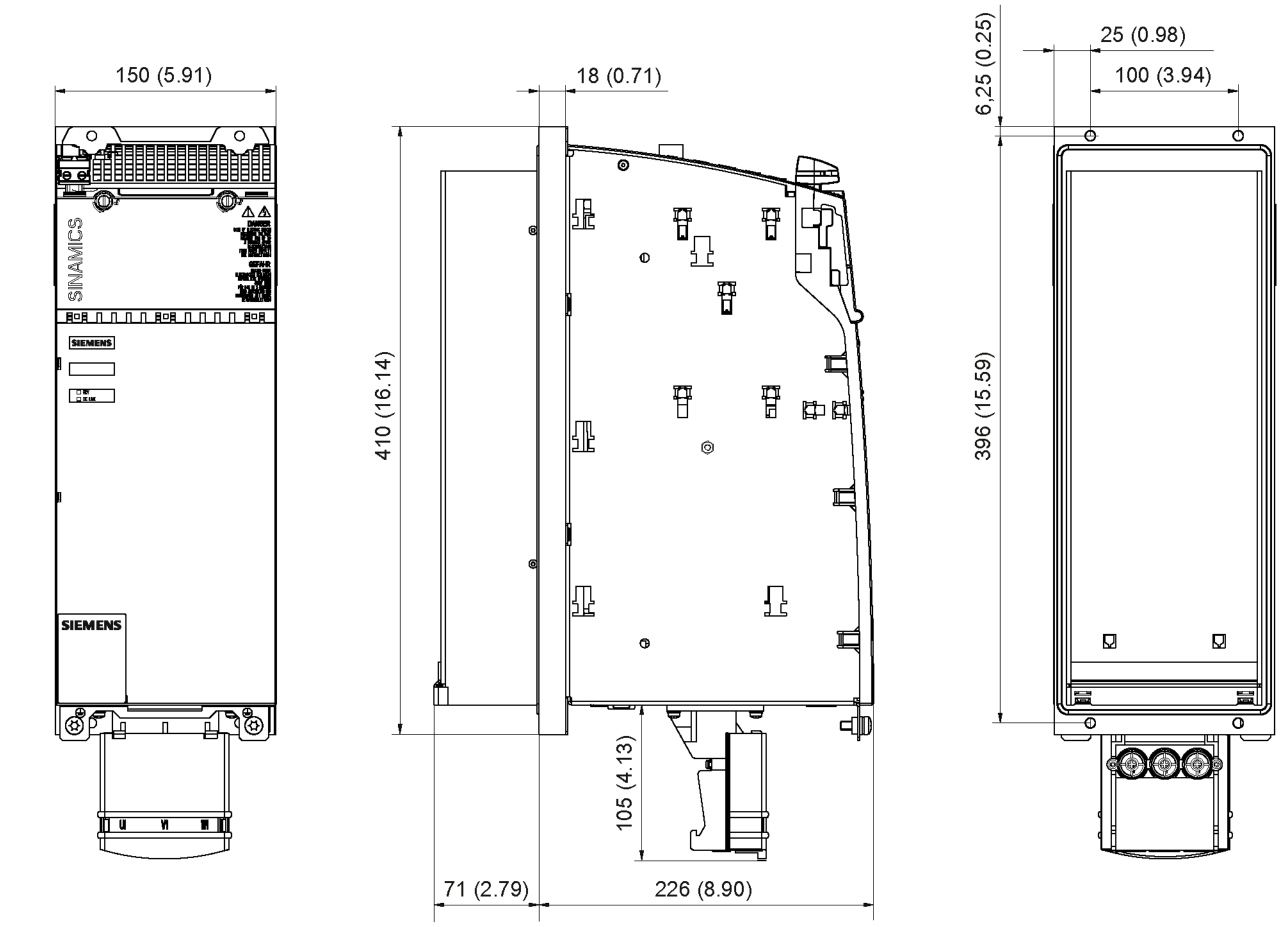


図 3-95　　外部空冷式スマートラインモジュール 36 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

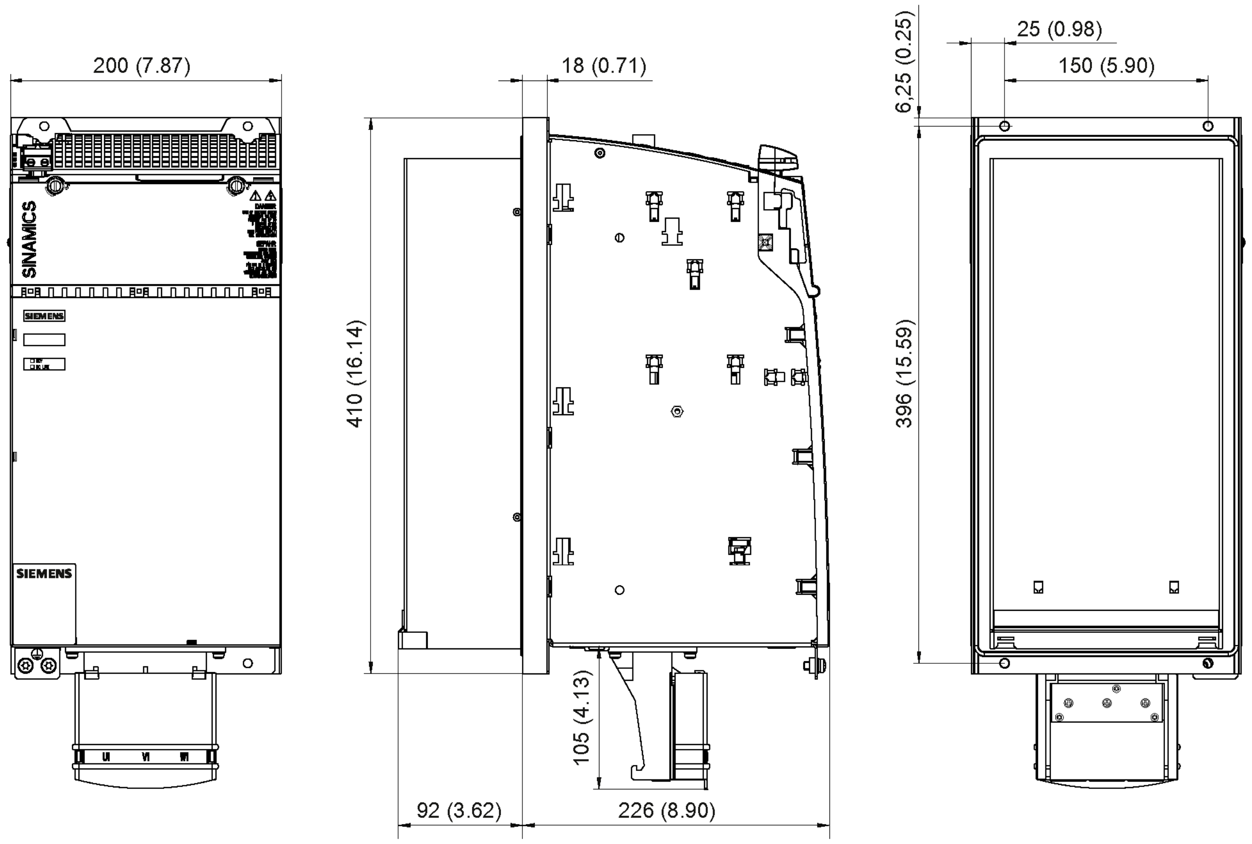
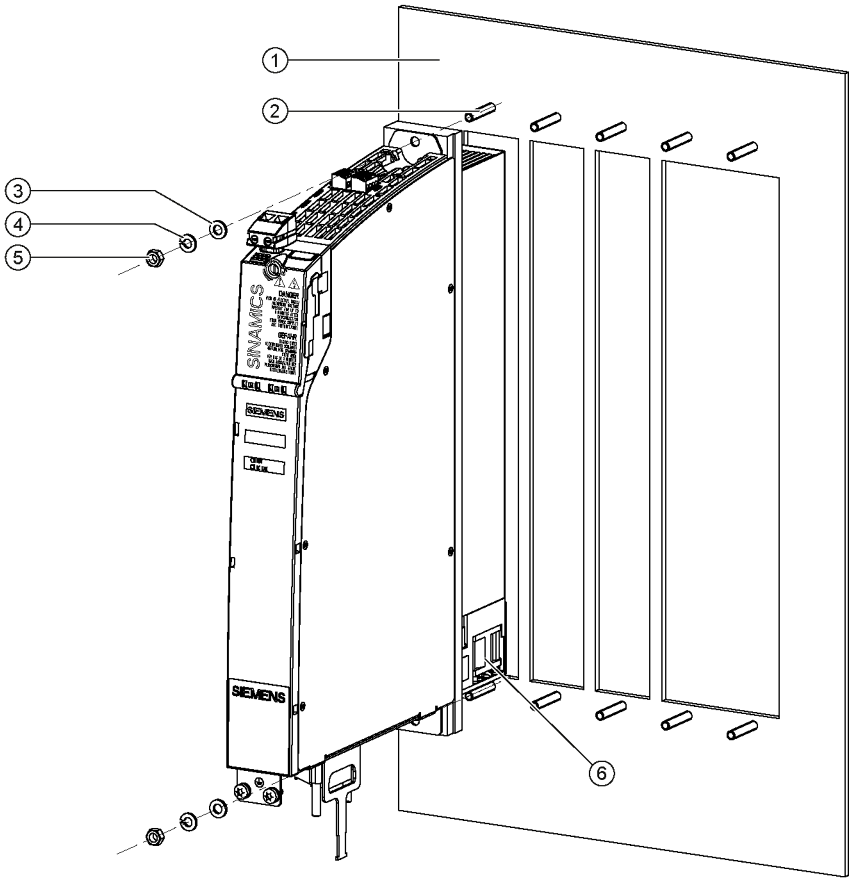


図 3-96　　外部空冷式スマートラインモジュール 55 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

3.8.7 取付け



① 開口部付き取り付けプレート
② M6 スタッド
③ ワッシャ
④ スプリングワッシャ
⑤ M6 ナット、幅 A/F 10 (六角頭)
⑥ ファンユニット

図 3-97 取り付けプレートに外部空冷式スマートラインモジュールを取り付け (例 : 5 kW のスマートラインモジュールを使用)

締め付けトルク :

- まず、手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます。

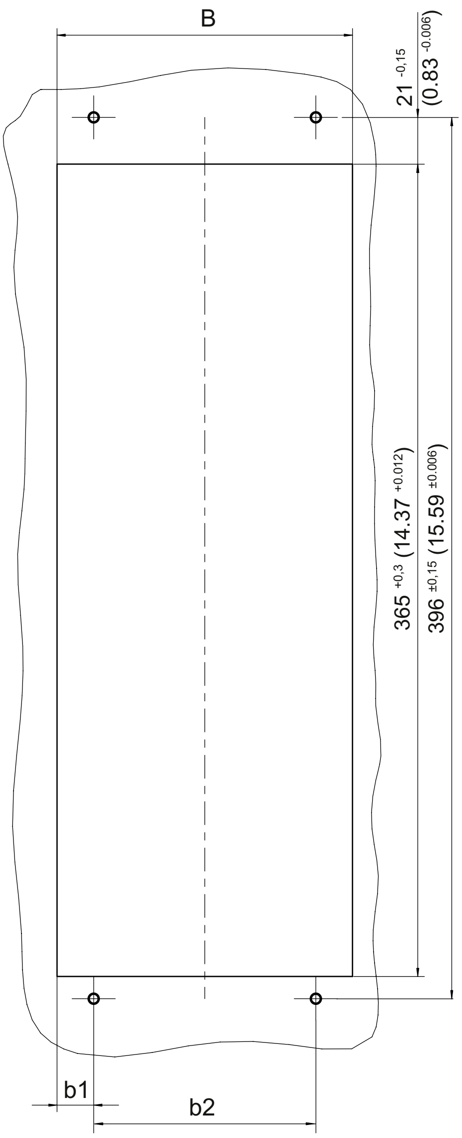
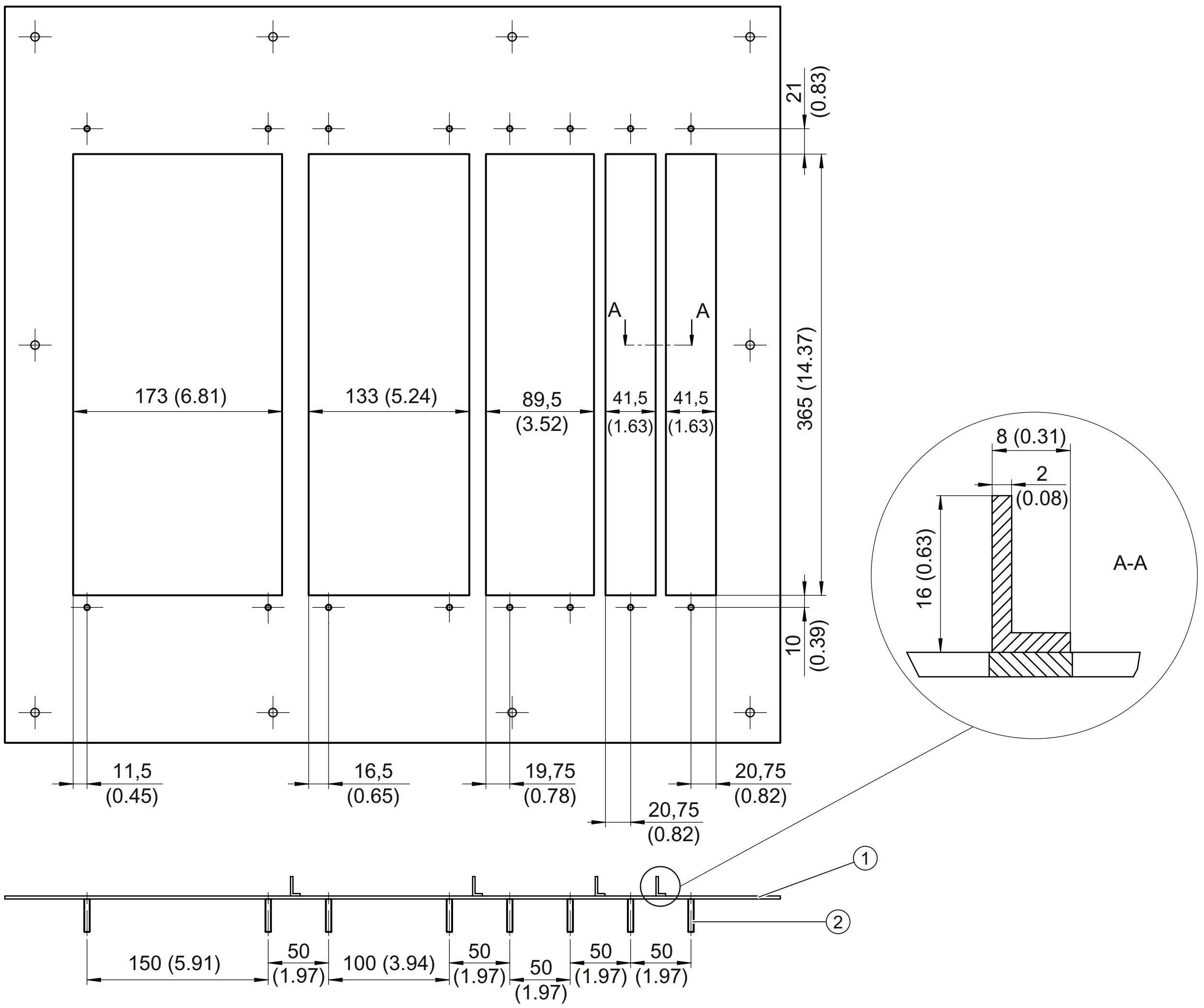


図 3-98 外部空冷式スマートラインモジュール 50 mm～200 mm 取り付け開口部、データは全て mm および(inch)

表 3- 86 外部空冷式スマートラインモジュールの取付用開口部の寸法

モジュール幅	W : mm (inch)	w1 : mm (inch)	w2 : mm (inch)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	--
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm0.15}$ (1.97 $^{\pm0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm0.15}$ (3.94 $^{\pm0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm0.15}$ (5.91 $^{\pm0.006}$)



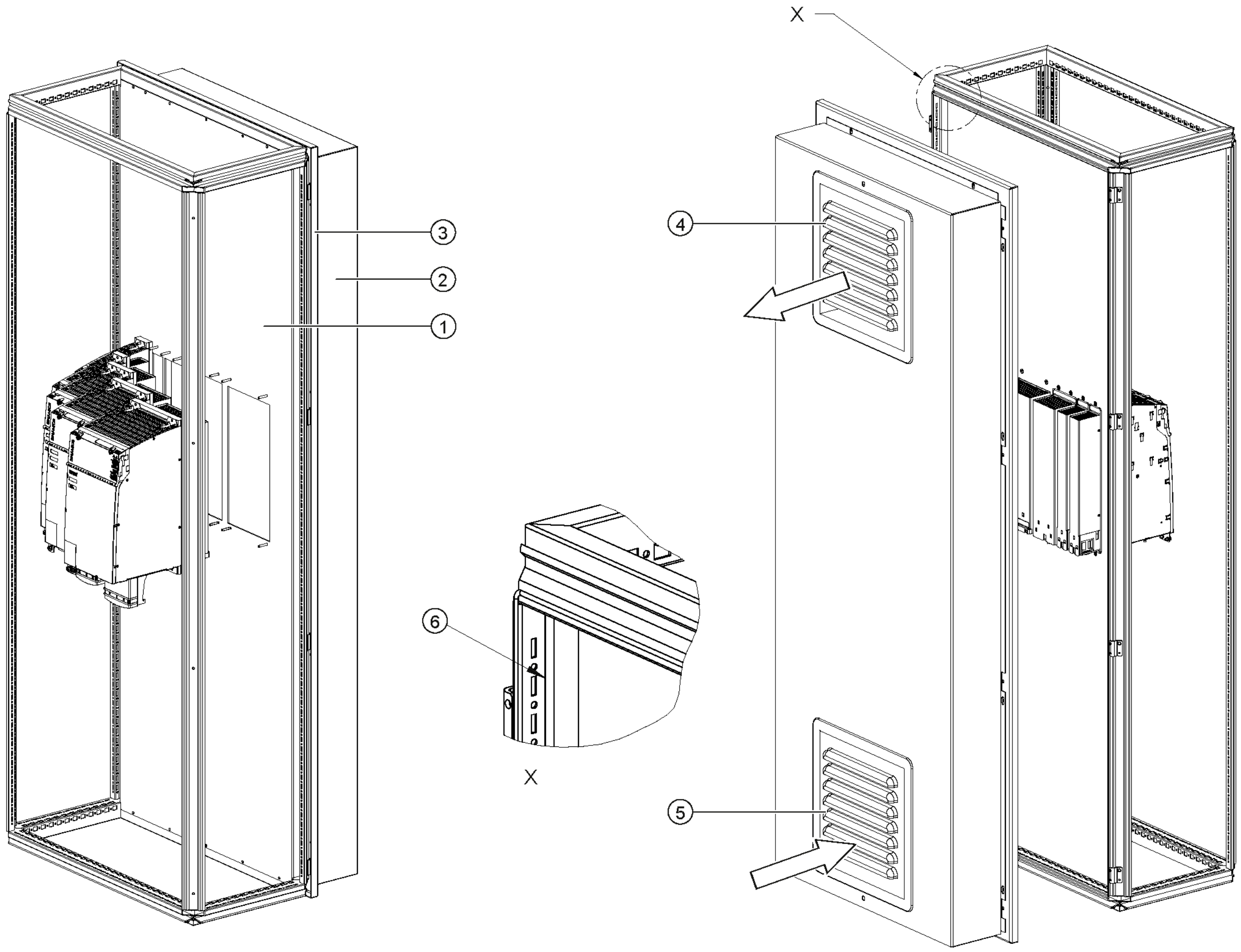
① インサートまたは取り付けプレート

② ネジボルト M5 x 28

図 3-99 外部空冷式ドライブシステム用の取り付けプレートの例

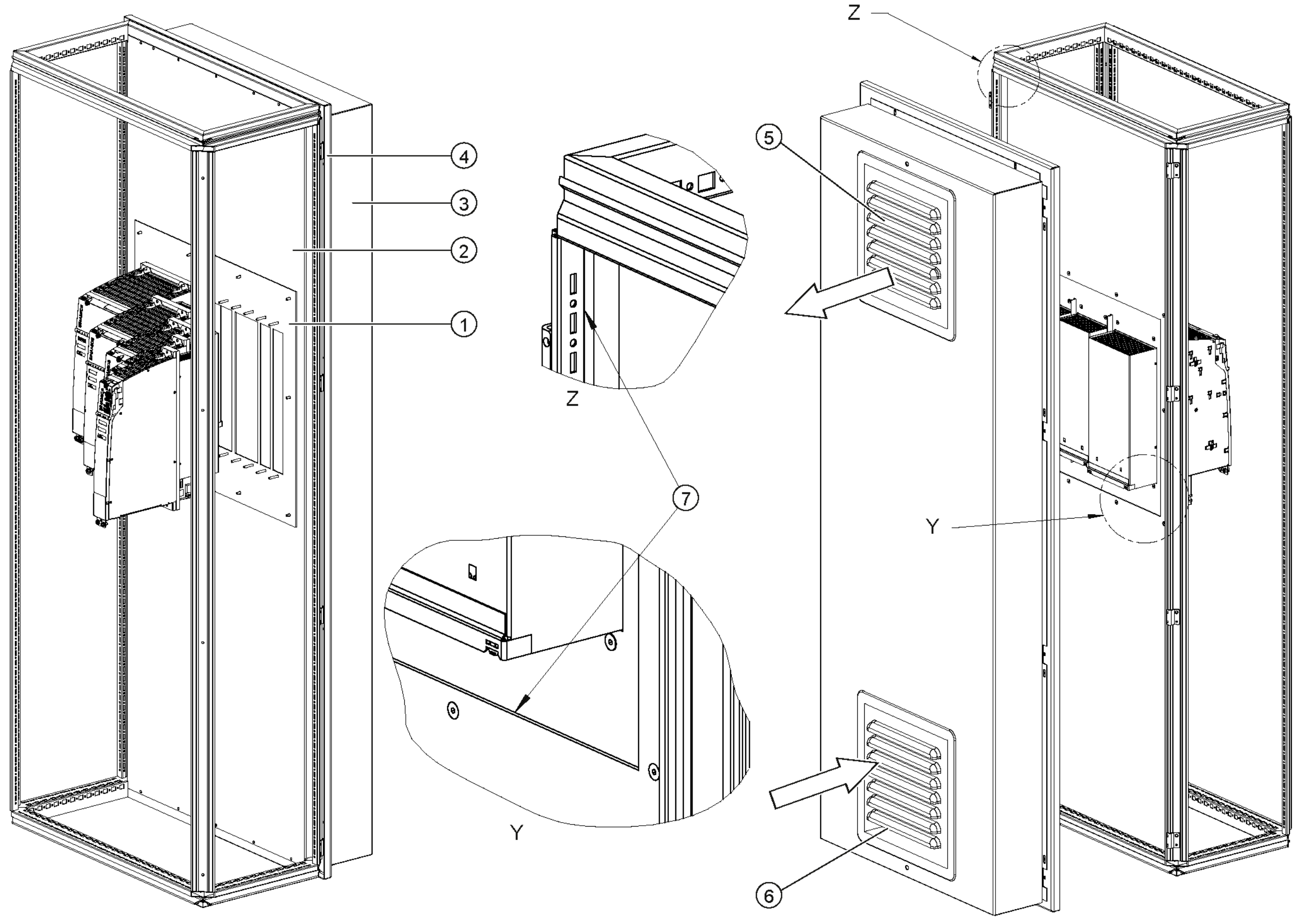
取り付け時にコンポーネントのシールが全周にわたり密閉していることを確認してください。 開口部間には適度な安定性が必要です。 必要に応じて、開口部のクロスピースを補強します。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。インサートへのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑥ IP54 保護等級に準拠するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑥の全周をシールする必要があります。 (たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 3-100 例 1 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け



① Insert
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑦ IP54 保護等級を維持するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑦および取り付けプレートとインサートの接触面の全周をシールする必要があります。 (たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 3-101 例 2 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け

制御盤にはカバーとフィルタ付きファンを取り付けることを推奨します。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブシステムが必要とする冷却風を妨げないように注意してください。 全体の冷却空気流量の要件は、各コンポーネントの合計で求められます(「技術仕様」の章を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。

定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

3.8.8 技術仕様

表 3- 87 ブックサイズの外部空冷式スマートラインモジュールの技術仕様

内部空冷式	6SL3131 –	6AE15–0AAx	6AE21–0AAx	6TE21-6AAx	6TE23-6AAx	6TE25-5AAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
力行運転						
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	5	10	16	36	55
S6 デューティ (40 %) 1)	kW (P_{s6})	6.5	13	21	47	71
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	10	20	35	70	91
回生運転						
連続回生電力	kW	5	10	16	36	55
ピーク回生電力	kW	10	20	35	70	91
電源						
電圧	V_{AC}	3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10%				
電源周波数	Hz	47～63				
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)				

内部空冷式	6SL3131 –	6AE15–0AAx	6AE21–0AAx	6TE21-6AAx	6TE23-6AAx	6TE25-5AAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 – 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %				
入力電流 定格入力電流 400 V_{AC} 時 380 V_{AC}/480 V_{AC} 時 S6 (40%)、400 V_{AC} 時 ピーク電流、400 V_{AC} 時	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 8.1 8.6 / 6.7 10.6 15.7	 16.2 17 / 12.8 21.1 31.2	 27.5 29 / 24.5 35 57.5	 59 62 / 51 76 112	 90 94 / 77 106 130
DC リンク電流 DC リンク出力電流 - 600 V_{DC} - 540 V_{DC} S6 (40%)、600 V_{DC} ピーク電流、600 V_{DC}	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 8.3 9.3 11 16.6	 16.6 18.5 22 33.2	 27 30 35 59	 60 67 79 118	 92 105 138 178
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 200 -- 20	 200 -- 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.8	0.9	0.95	1.5	1.9
合計電力損失 (制御電力損失を含む) 2) 内部 外部	W W W	79.2 41.2 38	141.6 66.6 75	187.8 64.8 123	406 116 290	665.6 185.6 480
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				

内部空冷式	6SL3131 –	6AE15–0AAx	6AE21–0AAx	6TE21-6AAx	6TE23-6AAx	6TE25-5AAx
定格出力	kW	5	10	16	36	55
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブシステム、最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000	 705 20000	 1410 20000	 1880 20000
力率	cos φ	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 4) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL1135-2KM30 35 65	 3VL2108-2KN30 80 65	 3VL2112-2KN30 125 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 3) 定格電流 派生する短絡電流定格 4) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65	 AJT35 35 65	 AJT80 80 65	 AJT125 125 65
音圧レベル	dB (A)	< 60	< 60	< 60	<65	< 60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	56	112	160
定格データの定格電圧 3 AC 380 V						
重量	kg	5.3	5.4	8.8	13.8	18.5

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

3) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

4) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

3.8.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

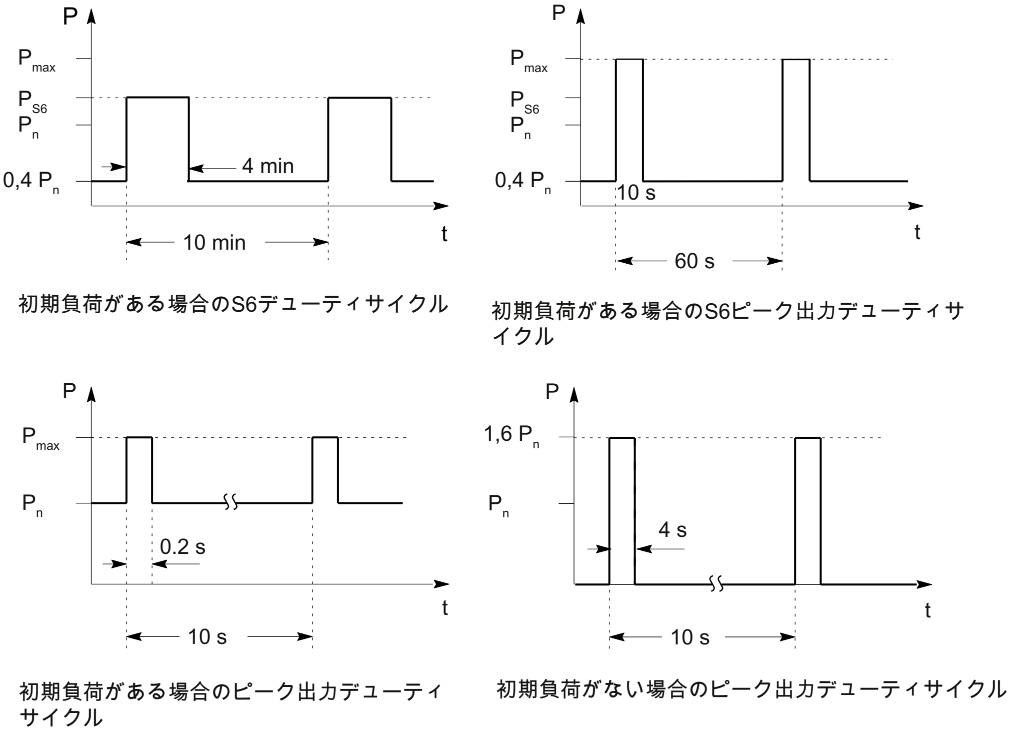


図 3-102　　スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

ディレーティング特性

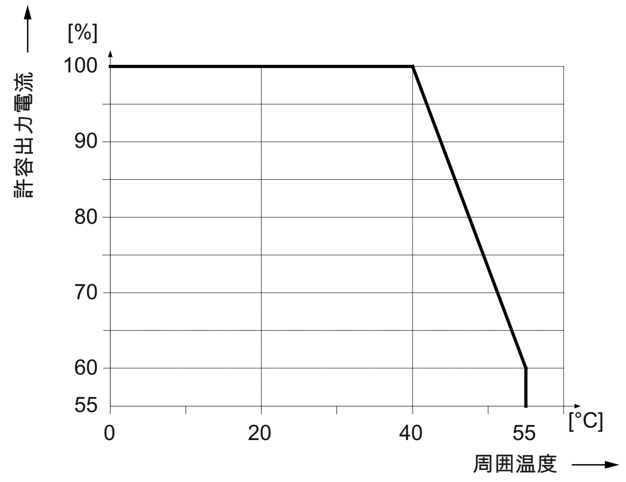


図 3-103　　周囲温度に対する出力電流

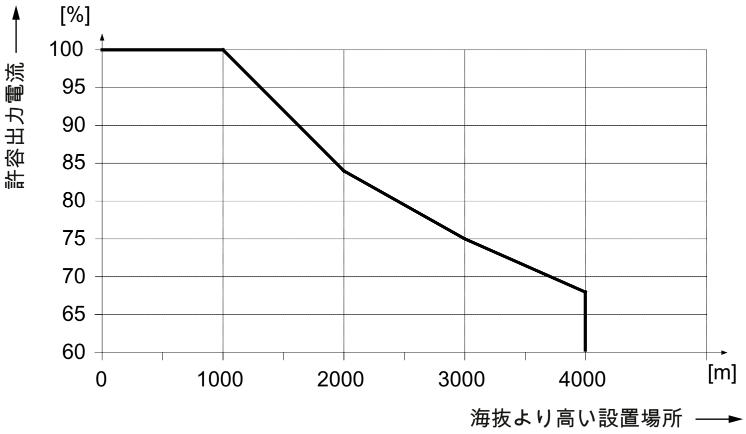


図 3-104　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.9 コールドプレート方式スマートラインモジュール

3.9.1 詳細

スマートラインモジュールは、非制御方式の力行 / 回生機能を有するコンバータ装置です。 スマートラインモジュールは DC 出力部からモータモジュールに定電圧制御されていない直流電圧を供給します。 力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルスダイオード整流ブリッジ特有の電流および電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は矩形波となります。この容量のスマートラインモジュールには DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されていないので、端子で回生機能を無効にすることができます。

DC リンクは電源電圧の投入と同時に相回転方向に依存せず予備充電を開始します。 モジュールが運転準備完了状態になった後、DC リンクに負荷を接続することができます。電圧を遮断するには、オプションのメインコンタクタが必要となります。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 系統で直接接続して使用することができます。 このモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

3.9.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。 DC リンクの保護カバーを開くためには、適切な工具 (スロットヘッドドライバ) を使用する必要があります。 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

DC LINK

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠危険

電源回生機能の無効化

回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機など) を使用する場合、スマートラインモジュールの回生機能を、端子 X22.1 と X22.2 をジャンパーすることにより、無効にしてください。端子 X22.4 はグラウンドに接続する必要があります。

この場合、制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠注意
機器の上下に 80 mm のクリアランスを確保して下さい。

注意

5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが修理できないほど破損するおそれがあります。 SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります。

スイッチオン

- DC 24 V 電源 X24 オン
- ラインコンタクタ、オン
- EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オン
- 予備充電が完了するまで待機します
- 端子 X21 ピン 1 で「準備完了」信号が「high」に設定されます
- 電源装置が準備完了状態にあり、モータのパルス有効が可能です

スイッチオフ

- ドライブ装置のシャットダウン
- モータのパルス有効 (OFF1 信号) をキャンセルします
- EP 信号 X21 ピン 3 および 4 オフ
- ラインコンタクタ、オフ
- DC 24 V 電源 X24 オフ

過負荷

- 端子 X21、ピン 2 で「プレアラーム」信号が「low」に設定されます
- コントロールシステムによりドライブ装置をシャットダウンします
- 端子 X21、ピン 1 で「準備完了」信号が「low」に設定されます
- この電源装置により 4 ms 以内に電源を供給されている全てのドライブ装置についてパルスブロックします

注意

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
AC リアクトルなしで使用しないでください。

注記

スマートラインモジュールは、産業用として設計されており、整流回路により電源側に高調波電流を発生します。

スマートラインモジュールを使用した装置を商用低圧ネットワークに接続する場合、以下の条件では、あらかじめ管轄の電力会社からの許可が必要です。

- 導体あたりの装置の定格電流が ≦ 16 A である。および
- 装置の定格電流が、高調波電流に関して EN 61000-3-2 で規定された要求に適合していない。

3.9.3 インターフェースの概要

3.9.3.1 概要

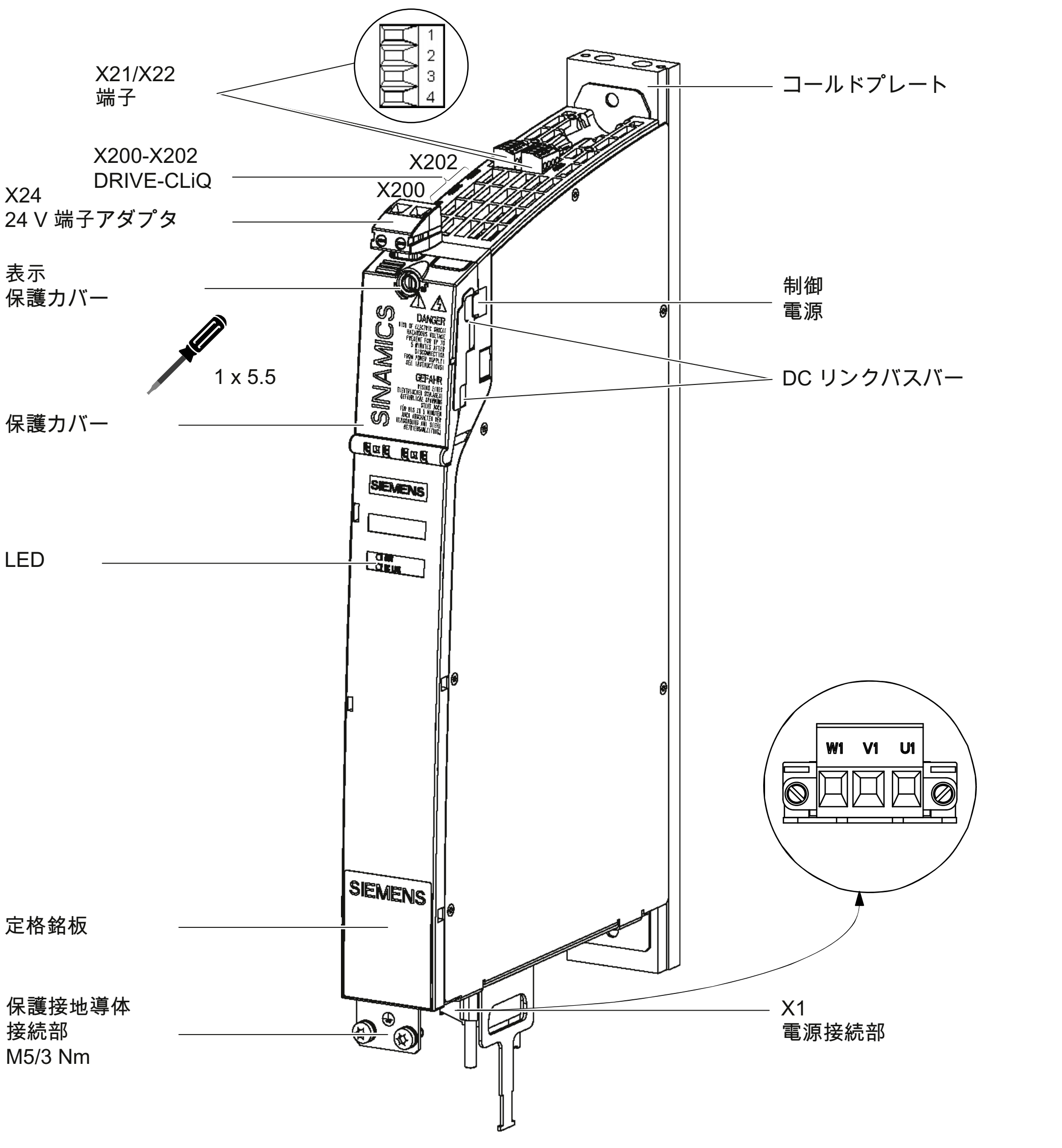
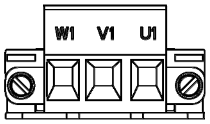
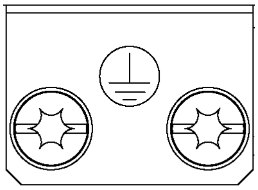


図 3-105 インターフェースの概要、コールドプレート方式スマートラインモジュール (例: 5 kW)

3.9.3.2 X1 ライン接続

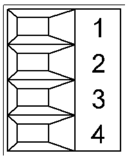
表 3- 88 電源接続端子 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧 : 3 AC 380 V ～ 480 V、50/60 Hz 最大許容電線サイズ : 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 締め付けトルク: 1.2 - 1.5 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

3.9.3.3 X21 EP 端子

表 3- 89 X21 EP 端子

	端子	名称	技術仕様
 	1	DO : READY (準備完了)	アンサーバック信号 : スマートラインモジュール準備完了 以下の条件を満たすと、信号は High に切り替わります。 • 制御電源 (X24) OK • DC リンクは予備充電されます • パルス有効 (X21.3/.4) • 温度過大なし • 過電流保護による遮断なし
	2	DO : プレアラーム	DO : プレアラーム High = プレアラームなし Low = プレアラームあり • 温度過大アラームスレッシホールド / I*t 5 kW プレアラーム : 64 ℃、遮断 : 69 °C 10 kW プレアラーム : 68 ℃、遮断 : 73 ℃ • 電源故障により電源回生不可 [電源回生機能が有効な場合、監視のみ (端子 X22.2 参照)]
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力
	4	EP M (パルス有効)	
最大許容電線サイズ : 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

> ⚠ **警告**
>
> 運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。 EP 端子がオフであるときにラインモジュールが電源系統から遮断されていない状態 (例 : ラインコンタクタが取り付けられていない場合) では、DC リンク電圧は充電されたままです。

注意
スマートラインモジュールを制御するために、特定のスイッチオンおよびスイッチオフ手順に従うことが重要です。この手順を遵守しない場合、スマートラインモジュールが破損するおそれがあります。SLM の破損を避けるために、「準備完了」信号は出力端子 X21.1 で処理される必要があります (「安全に関する情報」の章を参照してください)。

通知
出力端子 X21.1 は、CU 上のデジタル入力に配線する必要があります。スマートラインモジュールにより電源を供給されているドライブ装置は、「準備完了」メッセージとしてこの信号を使用する必要があります (BI : p0864 = デジタル入力)。 これにより、電源装置が準備完了時にのみ、ドライブ装置 (モータまたは発電機の運転) についてパルスイネーブルが発行されます。 CU 上のデジタル入力による内部接続が可能でない場合、代わりに上位のコントロールシステムによってこの信号は処理されなければなりません。 コントロールシステムは、電源装置の「準備完了」信号が発生するまで、ドライブを準備完了に設定できません。

通知
出力端子 X21.2 の「プレアラーム」信号は、過負荷を警告します。 この信号が設定された場合、コントロールシステムは「準備完了」信号が「low」に切り替わる前にドライブ装置をシャットダウンします。「準備完了」信号が「low」に変化した場合、ドライブパルスは 4 ms 以内に抑制する必要があります。

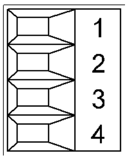
通知
断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。 これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

注記

スマートラインモジュールは、いずれかの線路導体が使用できない場合でも、準備完了であるという信号を出力します。この場合、電源回生機能は無効になり、X21.2 (DO、警告 I^2t) でアラームが出力されます。「high」の信号が端子 X22.2 に適用された (DI、無効) ために電源回生機能が無効となった場合は、X21.2 にはアラームは出力されません (DO、アラーム I^2t)。

3.9.3.4 X22 デジタル入力

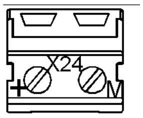
表 3- 90 スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW の X22 デジタル入力

	端子	名称 1)	技術仕様
	1	24 V 電源	デジタル入力 X22.2 および 3 を制御するための制御電源です。
	2	DI : 電源回生の無効化	フィードバックを無効化します (high active)。 DC リンクからネットワークに戻される電力はありません。 モータの回生エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器を組み合わせて使用して、減少させなければならない場合があります。
	3	DI : リセット	故障リセット (立ち下がりエッジ)
	4	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容電線サイズ : 1.5 mm2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) DI :デジタル入力

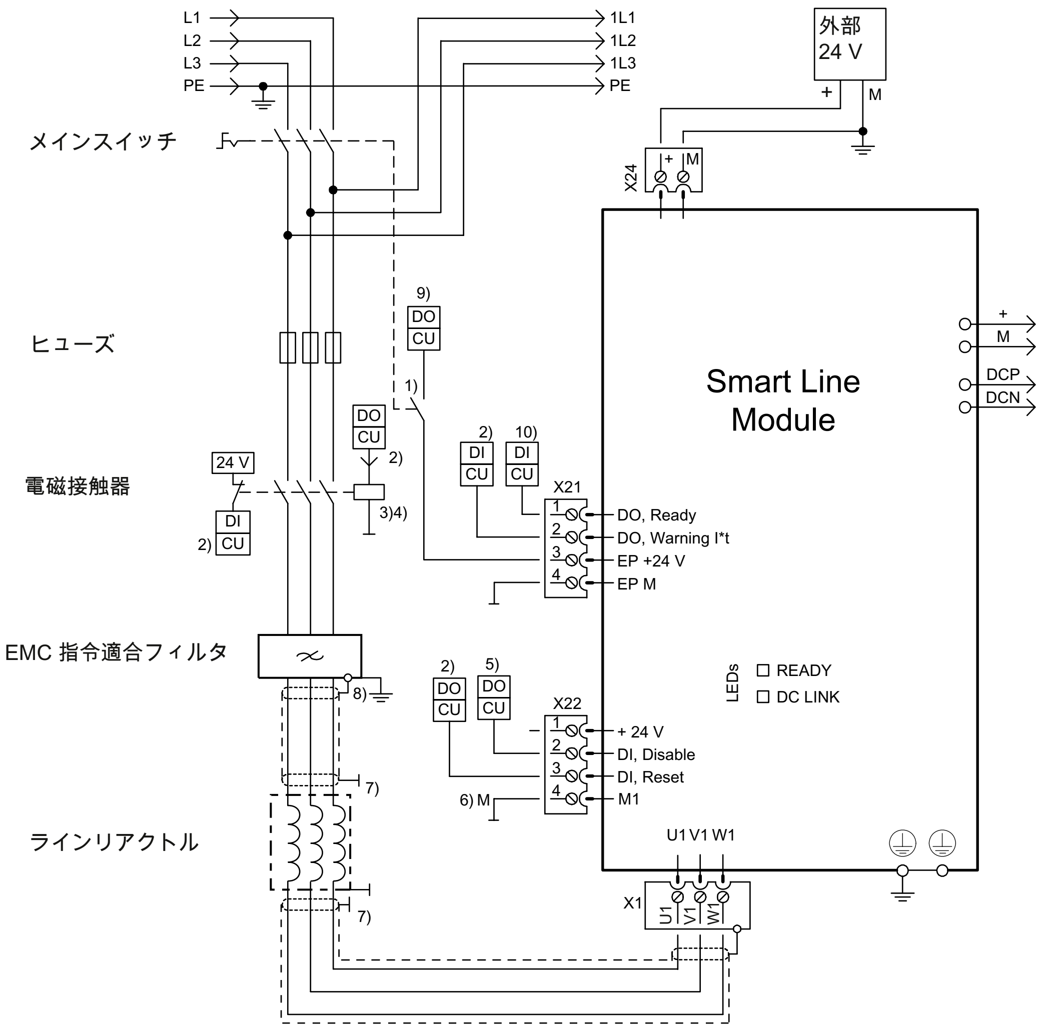
3.9.3.5 X24 24 V 端子アダプタ

表 3- 91 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm2 タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

3.9.4 接続例



1) 接点の開放には、t >10ms必要です。運転時にはDC 24 Vとグラウンドを接続してください。
2) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) DOハイレベル、回生無効化(恒久的に無効にするために、X22のピン1とピン2の間にジャンパを挿入することができます)。
6) X22端子4はコモン（外部24 V)に接続します。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点
8) 5 kW / 10 kWのEMC指令適合フィルタはシールド端子経由
9) EP端子での24 V電源の干渉を避けるための、コントローラの信号出力
10) BICO経由でパラメータp0864に接続

図 3-106　スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の接続例

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

3.9.5 LED の意味

表 3- 92 5 kW および 10 kW のスマートラインモジュールの LED の意味

LED	色	状態	内容、原因	解決策
RDY	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	緑色	点灯	コンポーネントは動作準備完了です。	–
	黄色	点灯	予備充電が未完了です。 バイパスリレーが遮断しています。 EP 端子に DC 24 V が印加されていません。	–
	赤色	点灯	温度過大、 過電流	故障を診断し (出力端子による)、リセットします (入力端子による)。
DC LINK	–	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
	黄色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲内	–
	赤色	点灯	DC リンク電圧が許容範囲外です。 電源の故障です。	電源電圧を確認してください。

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

3.9.6 外形寸法図

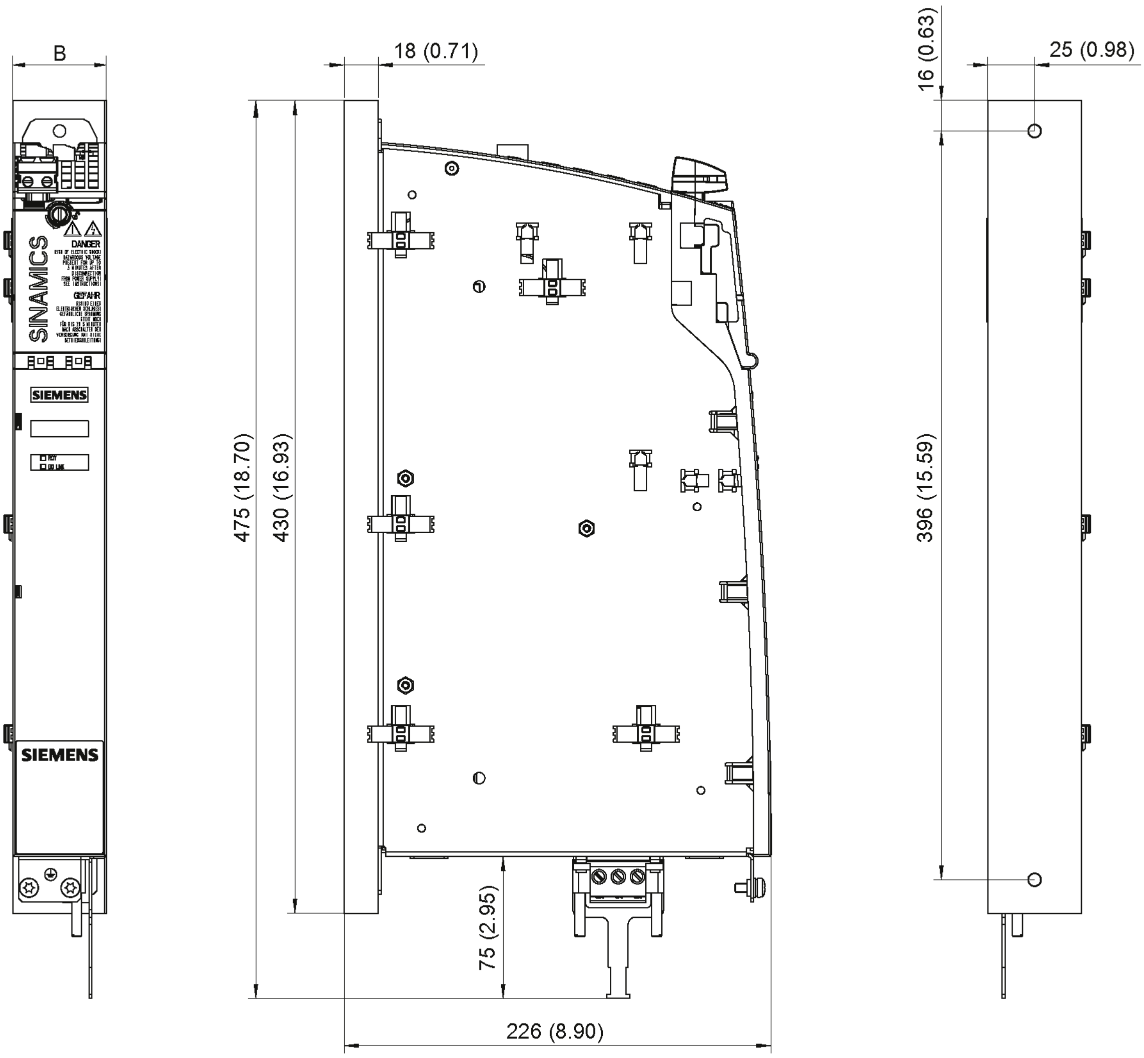


図 3-107　コールドプレート方式スマートラインモジュール (5 kW および 10 kW) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 3- 93　コールドプレート方式スマートラインモジュールの寸法

ラインモジュール	注文番号	W [mm] (inch)
5 kW	6SL3136-6AE15-0AAx	50 (1.97)
10 kW	6SL3136-6AE21-0AAx	50 (1.97)

3.9.7 取り付け

顧客仕様のヒートシンクにコールドプレート方式スマートラインモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください。

- 取り付けの前に、ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 各コールドプレートパワーユニットには、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下の図を参照)。

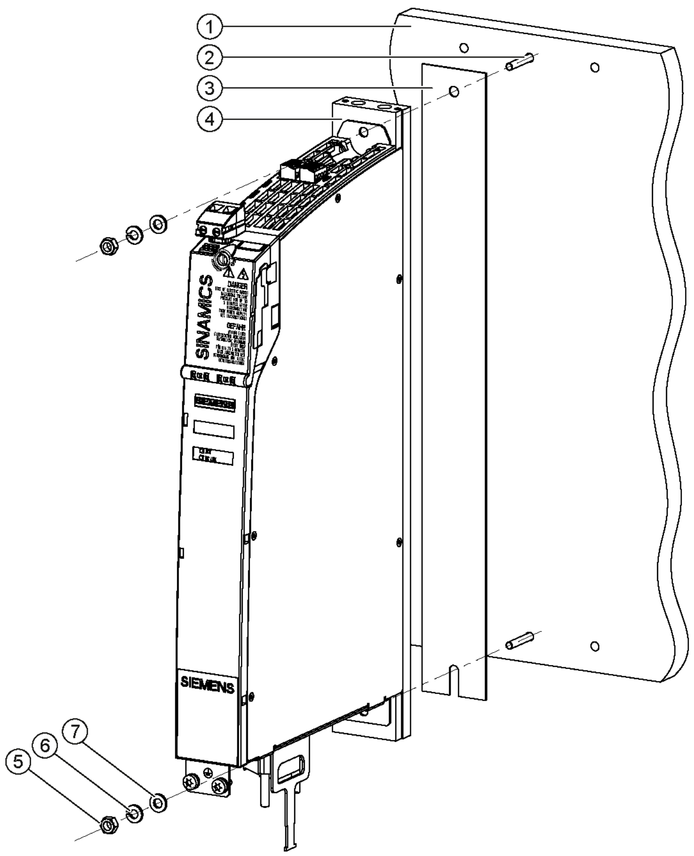
注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。 シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

	注文番号
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 ボルトおよび六角ナット / グラブネジ (ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8) の使用を推奨します。



① 外部ヒートシンク (外気または液体)
② M6 スタッド
③ 熱伝導ホイル
④ コールドプレート
⑤ M6 ナット
⑥ スプリングワッシャ
⑦ ワッシャ

図 3-108 外部ヒートシンクにコールドプレート方式スマートラインモジュールを取り付け (例 : 5 kW のスマートラインモジュールを使用)

締め付けトルク：

- まず、ナットのみを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。
Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany
E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの条件

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上、ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。 パワーモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放散される場合にのみ得ることができます。

通知
取り付け時には、ネジボルトがコールドプレートを損傷しないようにしてください。

3.9.8 技術仕様

表 3- 94 コールドプレート冷却方式スマートラインモジュールの技術仕様

	6SL3136-6AE	15-0AAx	21-0AAx
定格出力	kW	5	10
力行運転			
定格電力 (S1) [1)]	kW (P_n)	5	10
力行電力 (S6-40%) [1)]	kW (P_{S6})		
ピーク力行電力 [1)]	kW (P_{max})	10	20
回生運転			
連続回生電力	kW	5	10
ピーク回生電力	kW	10	20
電源			
電圧	V_{AC}	3 相 AC 380 10 % (-15 % < 1 分)～3 相 AC 480	
電源周波数	Hz	10 %	
制御電源	V_{DC}	47～63	
		24 (20.4 - 28.8)	
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720	
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %	
不足電圧トリップ	V_{DC}	360 ± 2 %	
入力電流			
定格入力電流			
400 V_{AC} 時 :	A_{AC}	8.1	16.2
入力電流			
380 V_{AC} / 480 V_{AC}	A_{AC}	8.6 / 6.7	17 / 12.8
400 V_{AC} 時 ; S6-40%	A_{AC}	10.6	21.1
400 V_{AC} ; ピーク電流	A_{AC}	15.7	31.2
DC リンク電流			
定格 DC リンク電流			
600 V 時 :	A_{DC}	8.3	16.6
DC リンク電流、540 V 時 :	A_{DC}	9.3	18.5
600 V_{DC} 時 ; S6-40%	A_{DC}	11	22
600 V_{DC} 時 ; ピーク電流	A_{DC}	16.6	33.2

	6SL3136-6AE	15-0AAx	21-0AAx
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.6	0.7
電力損失分布 (制御電力損失を含む) 4) 内部 外部	 W W	 34.4 40	 56.8 80
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブシステム、最大	 µF µF	 220 6000	 330 6000
力率	cosφ	1	1
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 3) SCCR、 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1102-2KM30 20 65	 3VL1135-2KM30 35 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 2) 定格電流 派生する短絡電流定格 3) SCCR、 480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT17-1/2 17.5 65	 AJT35 35 65
最高許容 ヒートシンク温度	°C	60	65
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55	 40 55
重量	kg	4.0	4.0

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

3) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

4) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

3.9.8.1 特性

スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

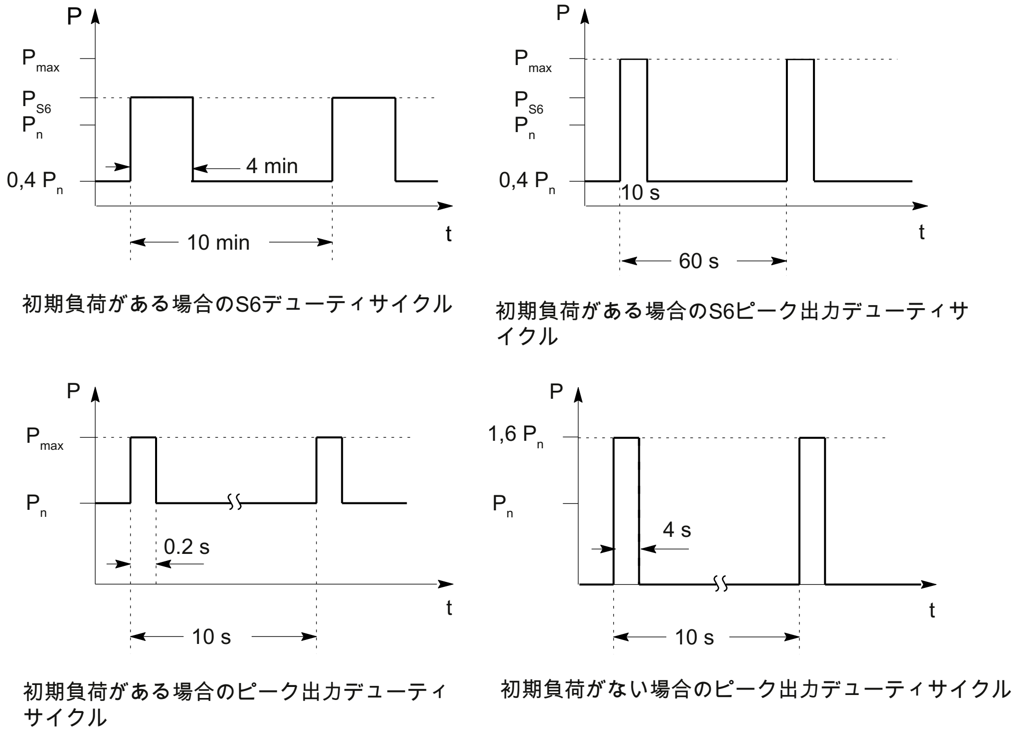


図 3-109　　スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

ディレーティング特性

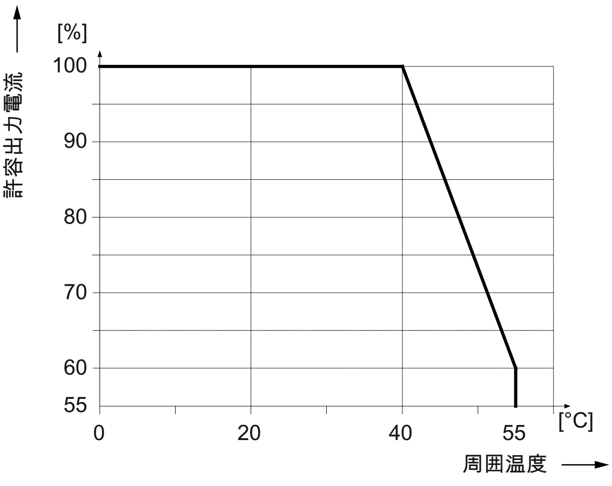


図 3-110　　周囲温度に対する出力電流

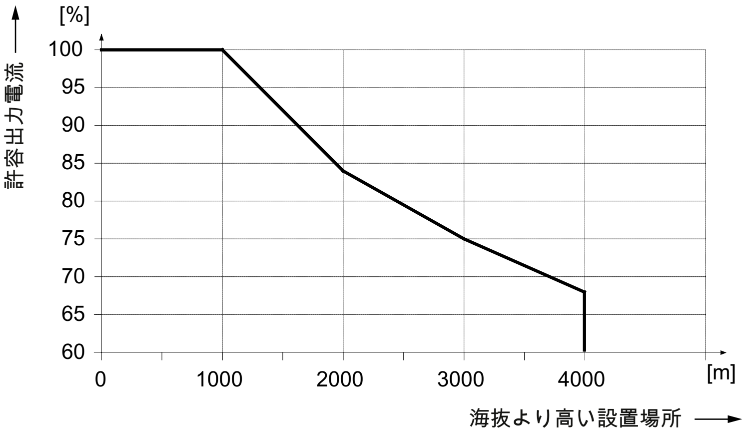


図 3-111　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

3.9.8.2 ヒートシンク温度の測定

最高許容ヒートシンク温度は、以下の測定範囲のコールドプレートで計算されます。

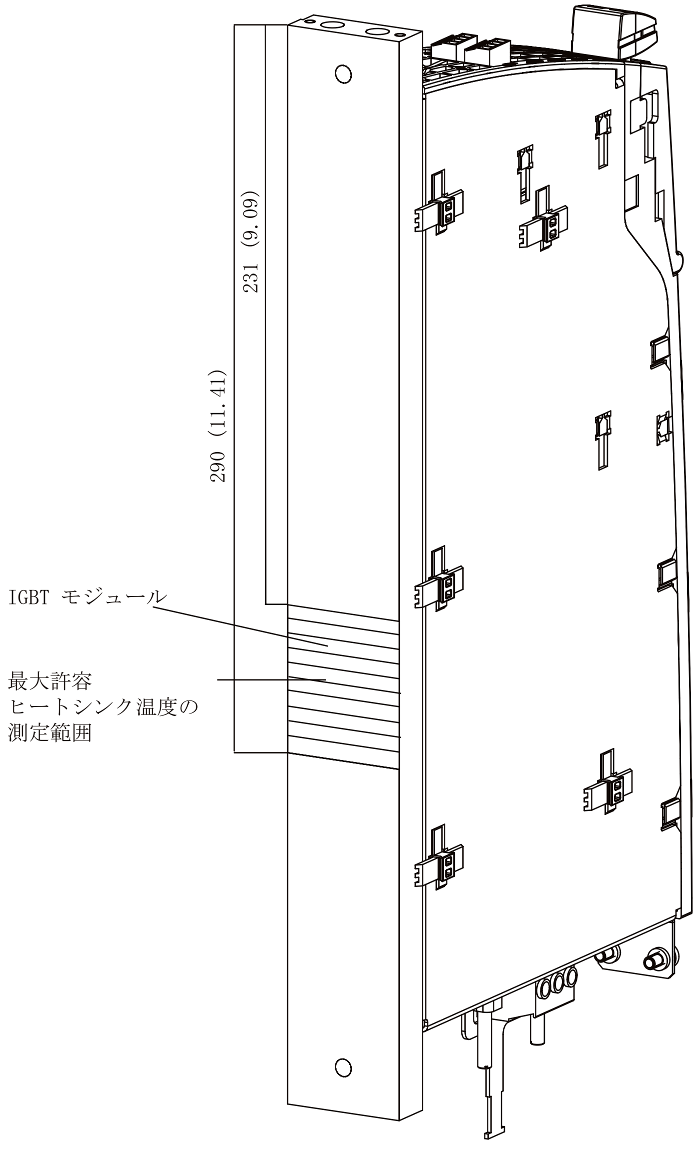


図 3-112　コールドプレート方式スマートラインモジュールの最大許容ヒートシンク温度の測定範囲

ブックサイズコンパクトのラインモジュール 4

4.1 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール

4.1.1 概要

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールは非制御方式の力行/回生機能を有するコンバータ装置です。 スマートラインモジュールは DC 出力部からモータモジュールに定電圧制御されていない直流電圧を供給します。力行運転モードでは、スマートラインモジュールは 6 パルスダイオード整流ブリッジ特有の電流/電圧波形を示します。

回生運転モードでは、電流波形は矩形波となります。 電源回生機能は、パラメータ設定により無効にすることができます。

システムで電源系統からの電気的絶縁による安全な絶縁が要求される場合は、メインコンタクタを電源側に直列接続することができます。

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールは、「内部空冷」または「コールドプレート」の冷却方式を使用することができます。 冷却方式は、パラメータ p249「パワーユニットの冷却方式」で選択します。

スマートラインモジュールは、TN、IT および TT 系統へ直接接続して使用することができます。ラインモジュールには、過電圧保護機能が内蔵されています。

4.1.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (例 : ドライバ、または、製品に付属のロック解除工具など) を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

オペレータの保護および防火のために、電源装置の短絡出力とループインピーダンスに関する電源条件により、故障発生時に (短絡または露出した導電部への短絡)、取り付けられた過電流保護機器が規定時間内にトリップすることが必要です。

注記

電源装置のライン短絡容量

電源高調波を他の負荷の許容範囲内に制限するために、電源装置のライン短絡容量は、少なくともラインモジュールの定格出力の 70 倍以上なければなりません。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

ラインモジュールが配電系統から遮断されていない状態 (例 : コンタクタまたはメインスイッチなどにより) では、DC リンクは充電されたままです。

⚠注意
機器の上下に 80 mm のクリアランスを確保して下さい。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8° Nm、許容値 +30%) が適切であることを、試運転前にシステム全体が無電圧状態 (電源遮断) および DC リンクが放電された状態で確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。 回生能力がない電源 (例 : ディーゼル発電機) を使用する場合、スマートラインモジュールの電源回生機能を定数設定により無効にしてください。 制動エネルギーは、ブレーキモジュールと制動抵抗器をドライブシステムに追加し、消費させてください。

注意
電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
AC リアクトルなしで使用しないでください。

注記

ファンの作動は、ヒートシンク温度とパルス有効に依存します。

4.1.3 インターフェースの概要

4.1.3.1 概要

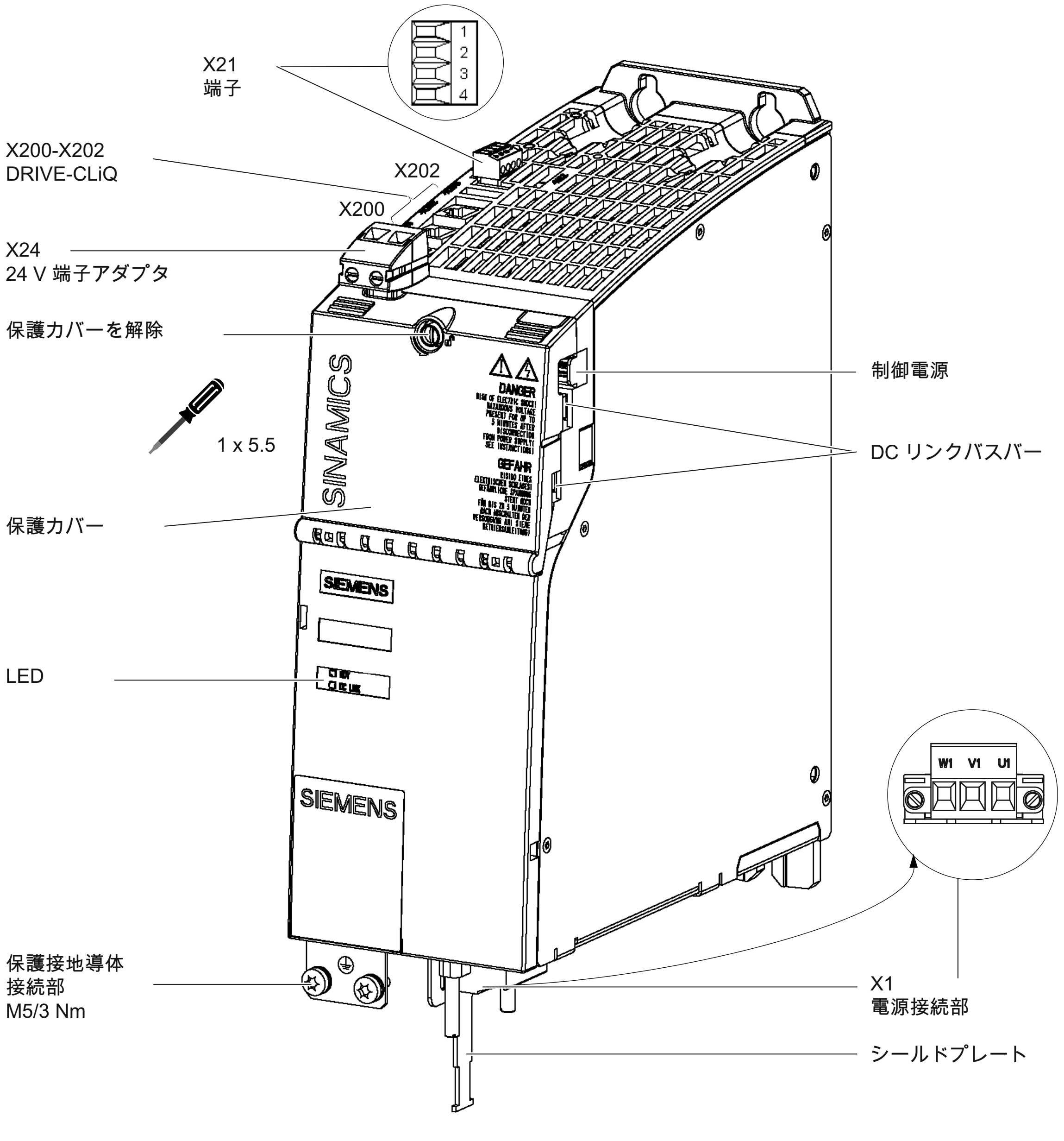
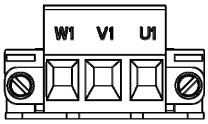
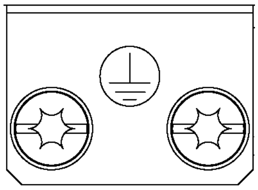


図 4-1 インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール(16 kW)

4.1.3.2 電源接続端子 X1

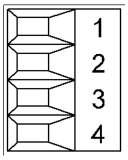
表 4- 1 電源接続端子 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧: 380 V - 480 V 3 相 AC、50/60 Hz 最大許容電線サイズ : 16 mm^2 タイプ: ネジ端子 7 締め付けトルク: 1.5 - 1.8 Nm (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)
	V1	
	W1	
	PE 接続	ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠したリング型ケーブル端子の場合

4.1.3.3 X21 EP 端子

表 4- 2 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84–1C130 1) / PTC 1) / NC 接点付きバイメタルスイッチ 温度センサのタイプは、パラメータ p0601 で選択することができ、温度は r35 で表示されます。2)
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電圧 : DC 24 V 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs
	4	EP M (パルス有効)	

	端子	機能	技術仕様
最大許容電線サイズ 1.5 mm2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) 温度が検出されますが、スマートラインモジュールでは評価されません。

2) 詳細については、SINAMICS S120 の『試運転マニュアル』を参照してください。

⚠警告

運転する際は、電圧 DC 24 V を端子 X21.3 に、コモンを端子 X21.4 に接続しなければなりません。この接続が外れると、パルスブロックが作動します。 回生フィードバックが無効になり、バイパスリレーが開放されます。EP 端子が開放されているとき(たとえば電磁接触器が取り付けられていない場合など)にラインモジュールを電源システムから分離しないと、DC リンクは充電されたままになります。

通知

断路器によりアクティブドライブシステムの電源を遮断する場合は、事前に端子 X21.3 (EP +24 V)と端子 X21.4 (EP M)をオフにしてください。 通常、この操作には、例えば、補助接点 (≧ 10 ms) を使用します。

これにより、同一配線のドライブに並列に接続されている外部機器が保護されます。

通知

KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。
極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

⚠危険

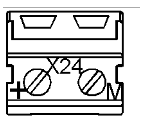
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

4.1.3.4 X24 24 V 端子アダプタ

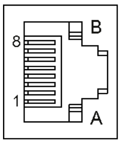
表 4- 3 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	DC 24 V 電源電圧
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

4.1.3.5 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

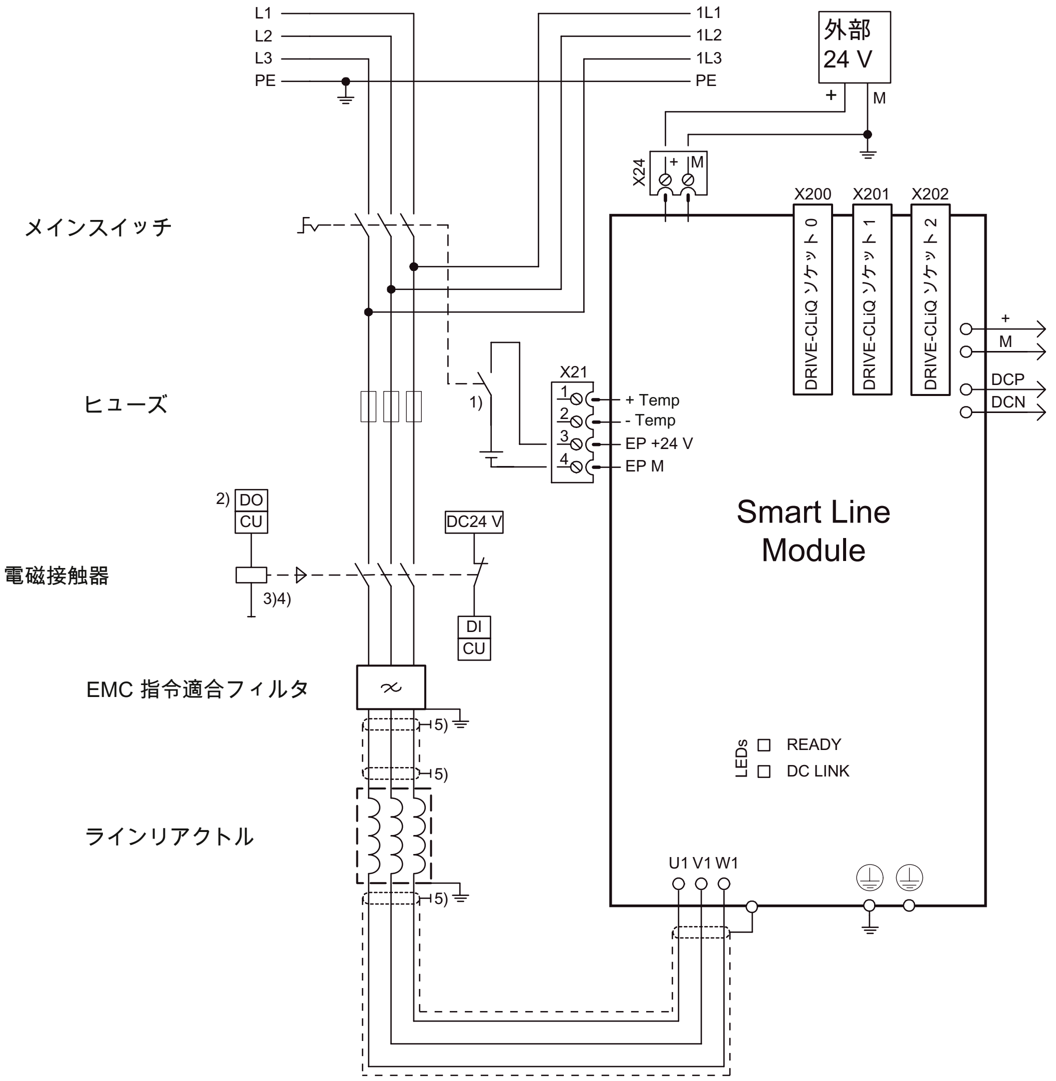
表 4- 4 X200-X202 DRIVE-CLiQ インタフェース

	ピン	信号名	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	24 V 電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

4.1.4 接続例



1) 接点の開放には、 t >10 ms 必要です。
2) DI/DO (コントロールユニットにより制御)
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 4-2 接続例、ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール 16 kW

注記

VSM10 電圧検出モジュールを使用している場合、接点の開放は省略できます。

4.1.5 LED の意味

表 4- 5 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで、少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。電源投入 (POWER ON) 待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注：** p0124 = 1 にて有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険
「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかる可能性がいつでもあります。 コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

4.1.6 外形寸法図

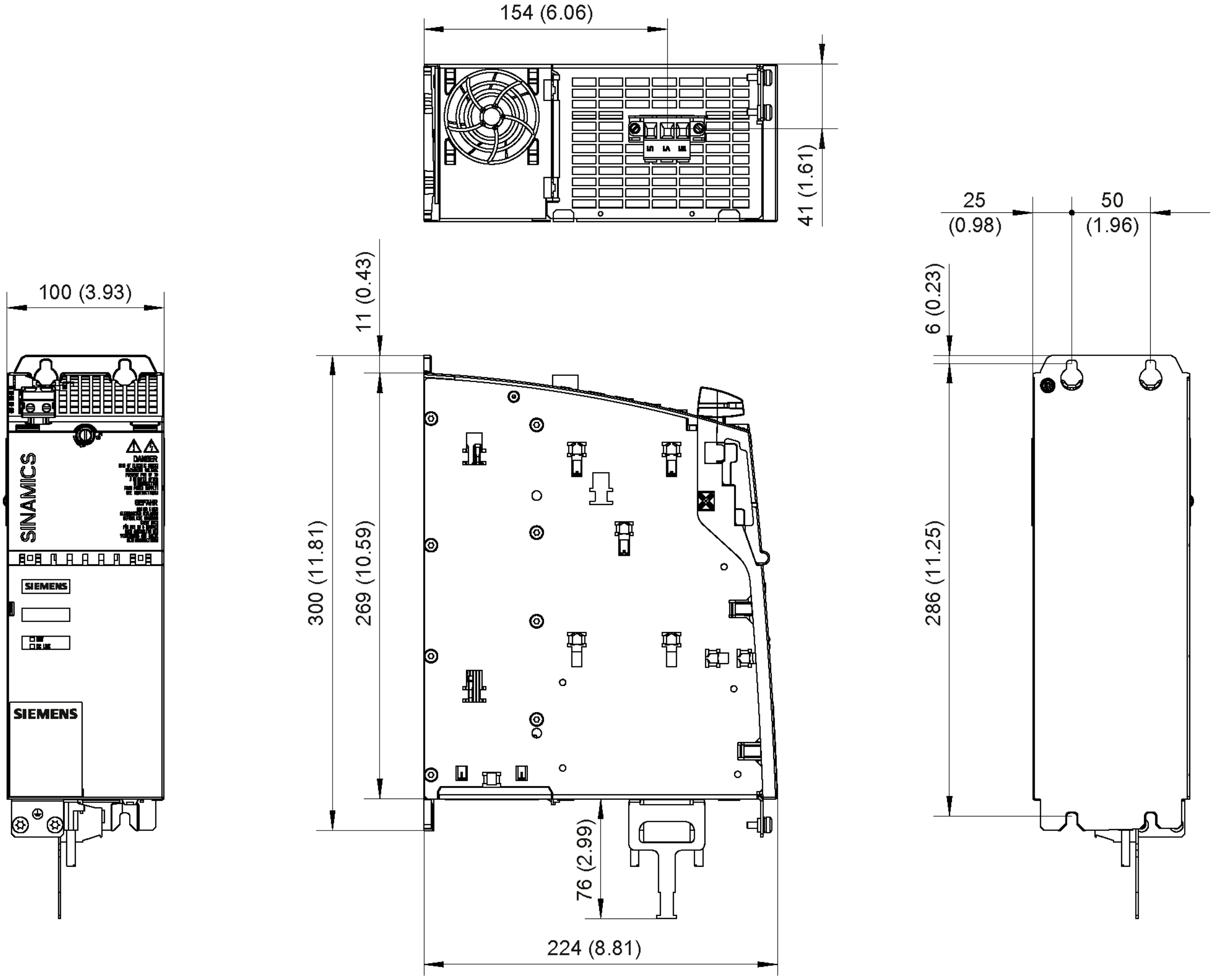
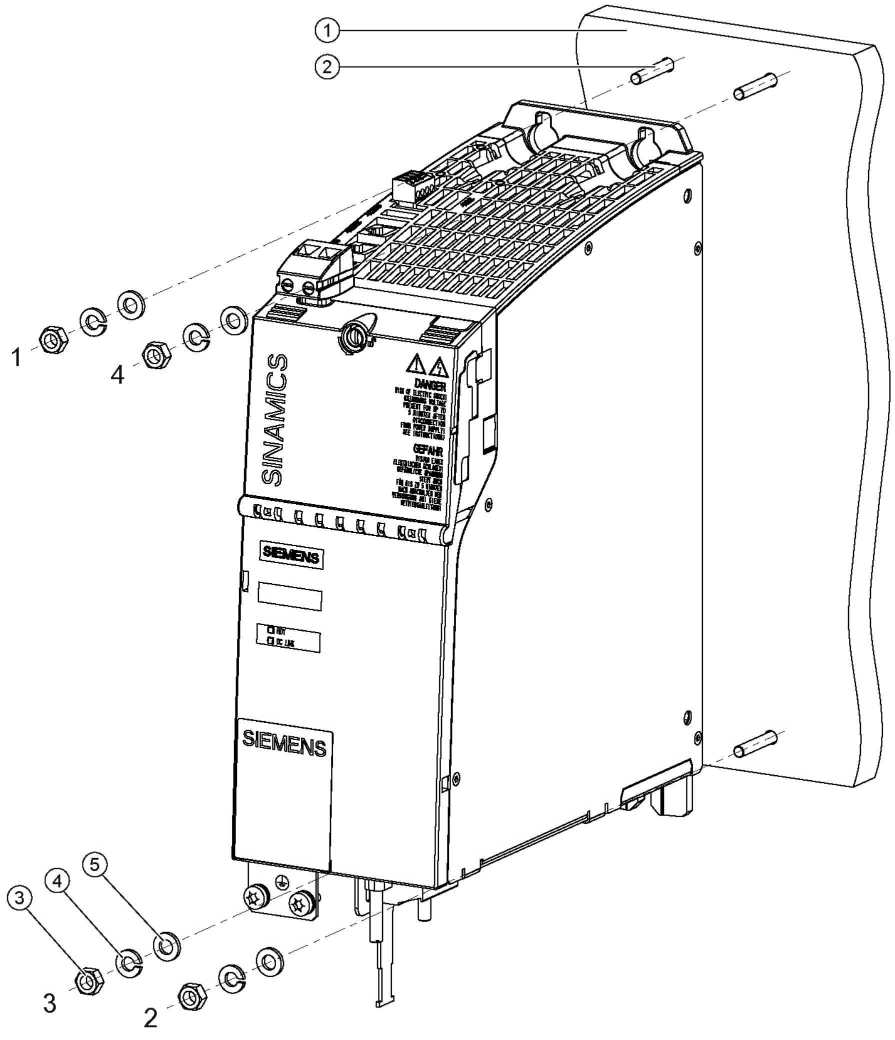


図 4-3　　ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール (16 kW) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

4.1.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け



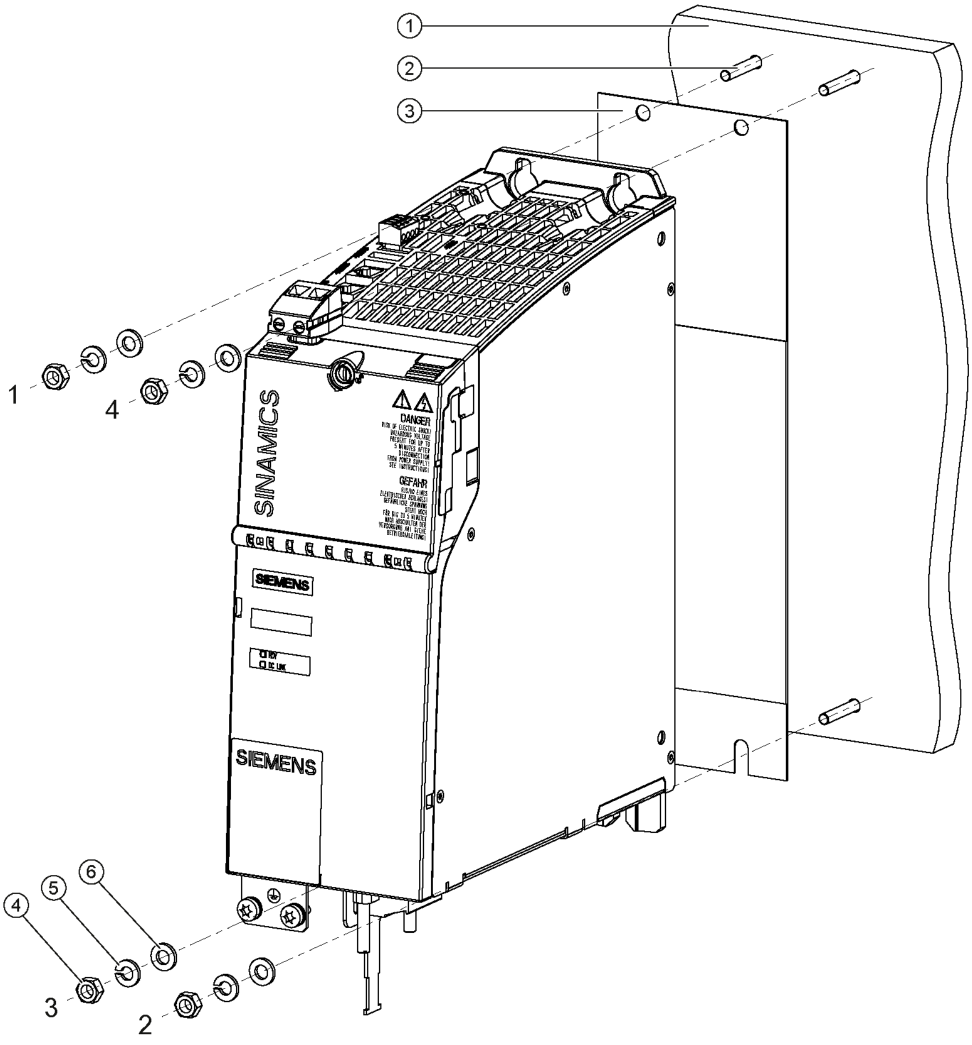
① 取り付けパネル
② M6 スタッド
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ

図 4-4 ブックサイズコンパクトの内部空冷式スマートラインモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットのみを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

コールドプレートにブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールを取り付け



①	コールドプレート
②	M6 スタッド
③	熱伝導ホイル
④	M6 ナット
⑤	スプリングワッシャ
⑥	ワッシャ

図 4-5　コールドプレートにブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールを取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットのみを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

コールドプレートへの取り付けに関して特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールにはいずれも、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。 シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

表 4- 6　　熱伝導ホイル

	注文番号
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD01-0AA0

4.1.8 技術仕様

表 4- 7　　ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュールの技術仕様

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	6SL3430–	6TE21-6AAx
定格出力	kW	16
力行運転		
定格電力 (S1) 1)	kW (P_n)	16
力行電力 (S6-40%) 1)	kW (P_{S6})	21
ピーク力行電力 1)	kW (P_{max})	35
回生運転		
連続回生電力	kW	16
ピーク回生電力	kW	35
電源		
電圧	V_{AC}	3 相 AC 380 -10% (-15% < 1 分)～3 相 AC 480 +10%
電源周波数	Hz	47～63
制御電源	V_{DC}	24 (20.4 - 28.8)

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	6SL3430–	6TE21-6AAx
定格出力	kW	16
DC リンク電圧 過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC} V_{DC}	510 – 720 820 ± 2 % 360 ± 2 %
入力電流 定格入力電流 400 V_{AC} 時 : 入力電流 380 V_{AC} / 480 V_{AC} / 400 V_{AC} 時 ; S6-40% 400 V_{AC} 時 ; ピーク電流	 A_{AC} A_{AC} A_{AC} A_{AC}	 27.5 29 / 24.5 35 57.5
DC リンク電流 定格 DC リンク電流 600 V 時 : DC リンク電流、540 V 時 : 600 V_{DC} 時 ; S6-40% 600 V $_{DC}$ 時 ; ピーク電流	 A_{DC} A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 27 30 35 59
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー : 24 V バスバー :	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20
制御回路消費電流 (DC 24 V) 内部空冷式 コールドプレート冷却式	 A_{DC} A_{DC}	 0.95 0.85
内部空冷式の合計電力損失 (制御電力損失を含む) 3)	W	187.8
コールドプレートの電力損失分布 (制御電力損失を含む)3) 内部 外部	W	 56.6 130
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55
DC リンク静電容量 スマートラインモジュール ドライブシステム、最大	 μF μF	 705 6000

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	6SL3430–	6TE21-6AAx
定格出力	kW	16
力率	cos φ	0.98
サーキットブレーカ (UL) 型式 定格電流 : 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 3VL1135-2KM30 35 65
安全ヒューズ (UL) AJT 型クラス J 4) 定格電流 派生する短絡電流定格 5) SCCR、480 V_{AC} 時 :	 A kA	 AJT35 35 65
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式
内部空冷式の冷却用必要空気流量	m^3/h	56
最高許容ヒートシンク温度 コールドプレート	°C	70
音圧レベル	dB (A)	<60
重量	kg	5.3

1) 記載された電力は、380 V ～ 480 V の定格電圧範囲に適用されます。

2) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される定格電圧に調整されます。

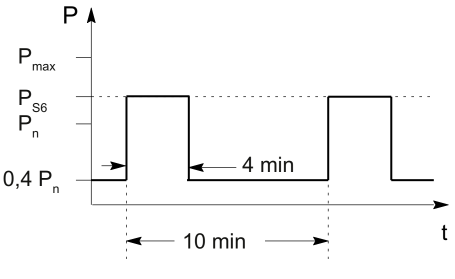
3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

4) 製造元 : Ferraz Shawmut 社

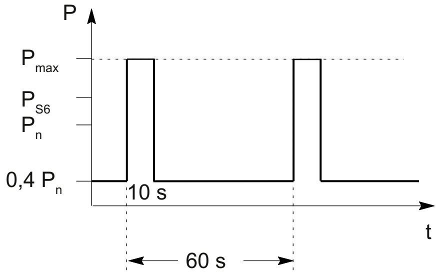
5) 派生する短絡定格電流は、ヒューズ (またはサーキットブレーカ) およびドライブシステムのラインモジュールの組み合わせから得られます。

4.1.8.1 特性

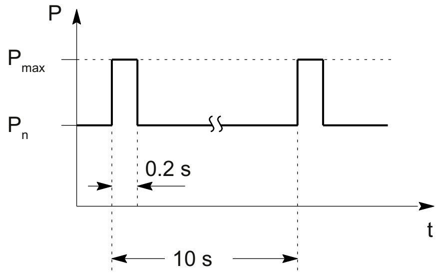
スマートラインモジュールの定格デューティサイクル



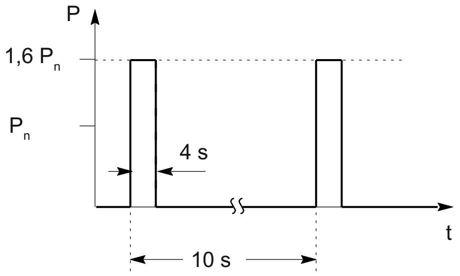
初期負荷がある場合のS6デューティサイクル



初期負荷がある場合のS6ピーク出力デューティサイクル



初期負荷がある場合のピーク出力デューティサイクル



初期負荷がない場合のピーク出力デューティサイクル

図 4-6　　スマートラインモジュールの定格デューティサイクル

ディレーティング特性

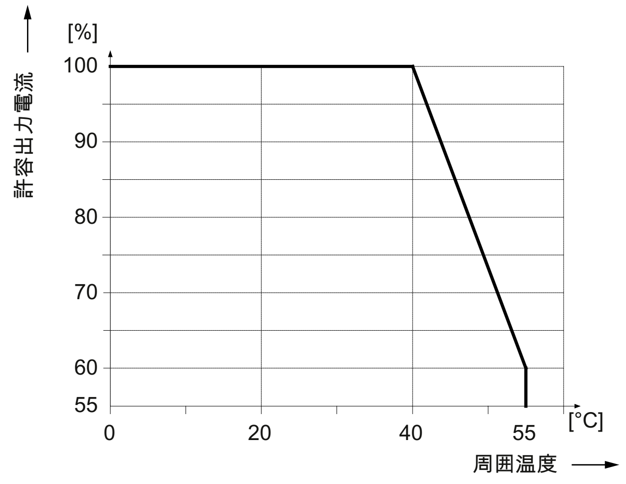


図 4-7　　周囲温度に対する出力電流

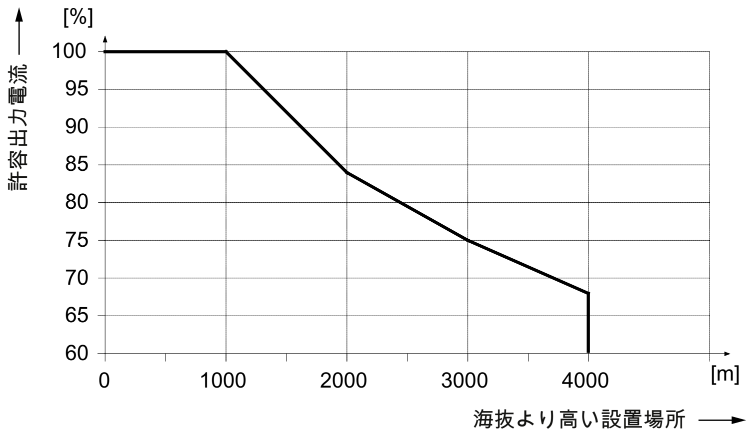


図 4-8　　設置場所の標高に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

ブックサイズモータモジュール　5

5.1 内部空冷式モータモジュール

5.1.1 説明

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電源はドライブ装置の DC リンクから供給されます。 モータモジュールは DRIVE-CLiQ を用いてコントロールユニットに接続しなければなりません。 モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに保存されます。

シングルモータモジュールには 1 台のモータ、ダブルモータモジュールには 2 台のモータを接続することができます。

5.1.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。 DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm^2 以上の Cu または 16 mm^2 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険

モータ保持ブレーキには必ずシールドケーブルを使用してください。 更に、内蔵のモータ保持ブレーキには MOTION-CONNECT ケーブルのみを使用してください。そうでなければ、芯線の絶縁は保証されません。 感電する恐れがあります。

⚠警告

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキ芯線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

132 A と 200 A のモータモジュールの場合、ファンの前方に 50 mm の冷却用クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
温度センサに接続するケーブルは必ずシールド付きのものを使用してください。 ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で筐体に接続してください。 モータケーブルと共に布線する温度センサケーブルは、ツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。 電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。 モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 : 最大 100 m

5.1.3 インターフェースの説明

5.1.3.1 概要

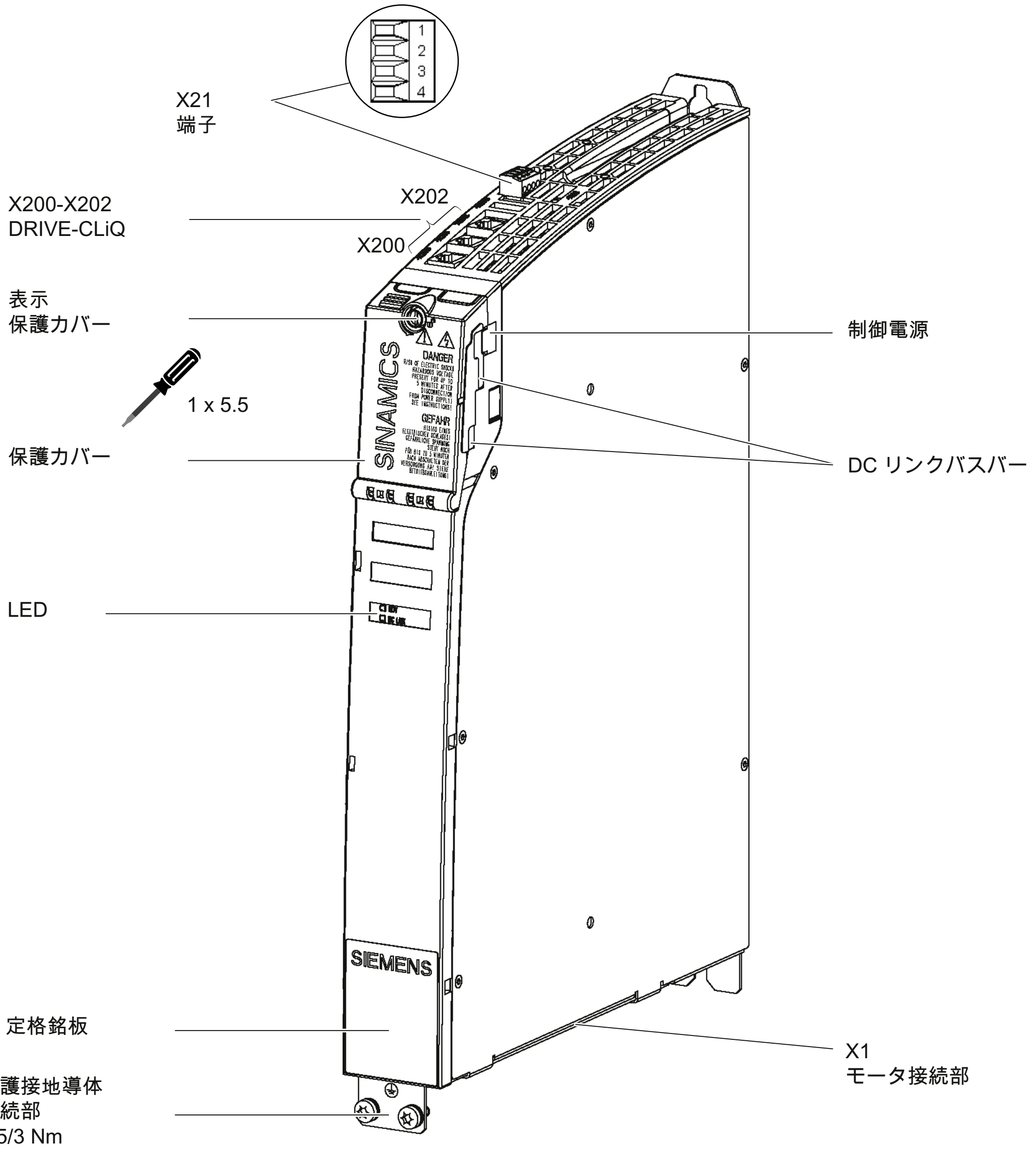


図 5-1 インターフェースの概要、ブックサイズの内部空冷式シングルモータモジュール(例: 5 A)

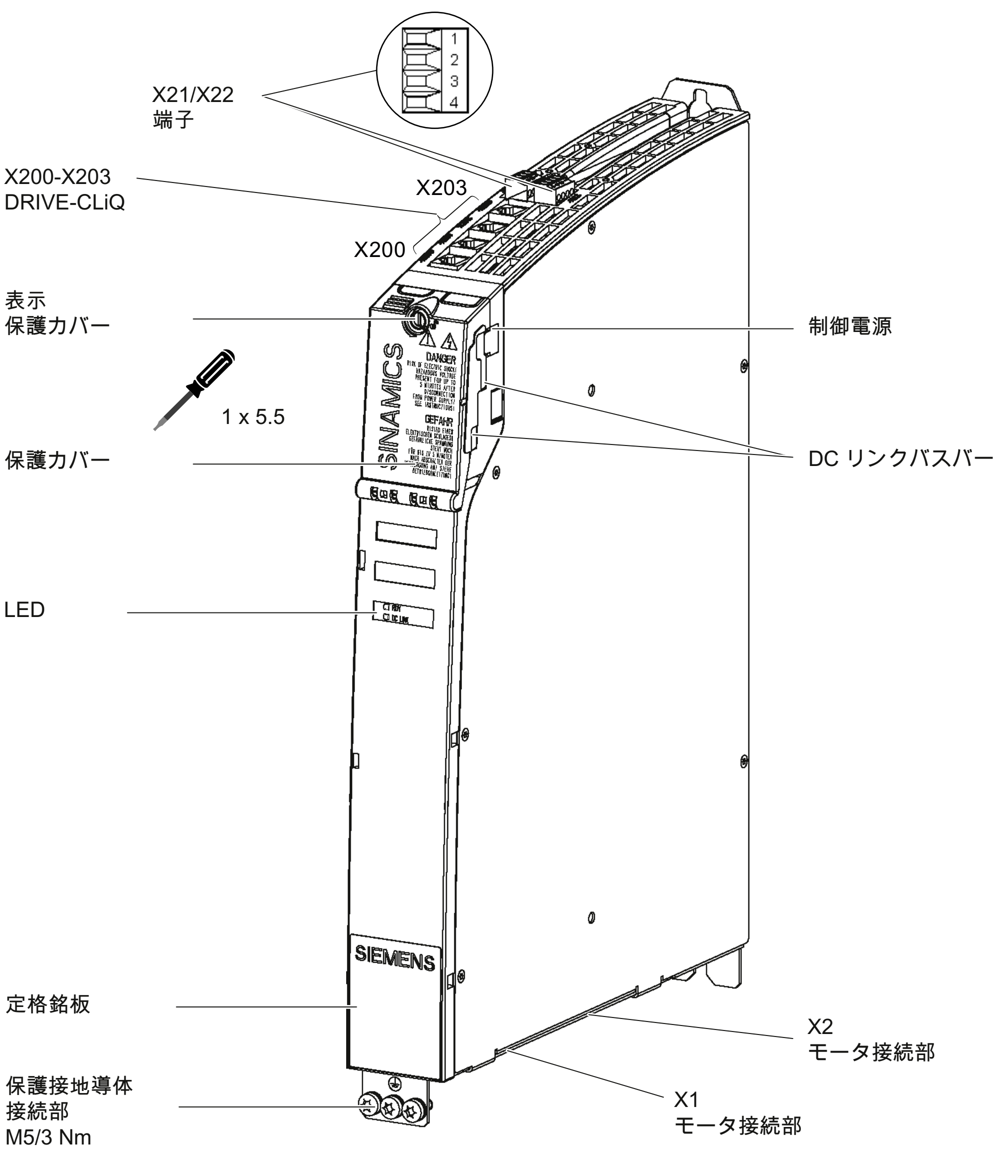
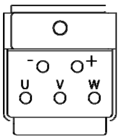
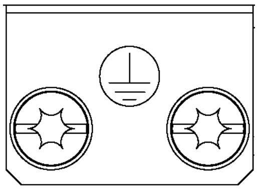
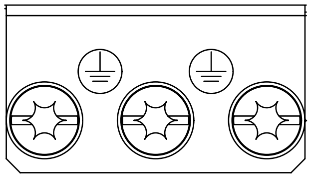


図 5-2　インターフェースの概要、ブックサイズの内部空冷式ダブルモータモジュール(例: 2 x 5 A)

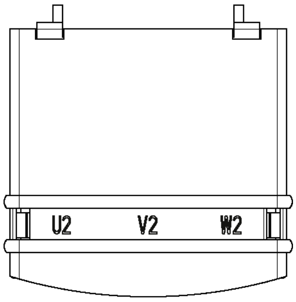
5.1.3.2 モータとブレーキの接続部

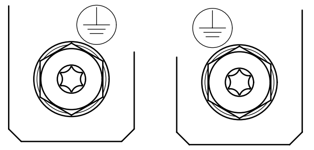
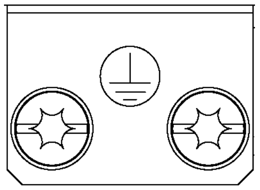
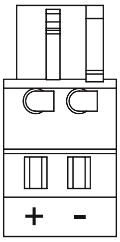
表 5- 1　シングルモータモジュール 3 A～30 A およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の X1/X2 モータおよびブレーキ接続

	端子	技術仕様
	U (U2)	モータ接続部
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	ブレーキ接続部 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A
	- (BR-)	
	保護接地導体接続部	シングルモータモジュール 3 A～30 A: ネジ穴 M5/3 Nm 1)
		ダブルモータモジュール 3 A～18 A: ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 5- 2　シングルモータモジュール 45 A～200 A、X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2	45 A～60 A: ネジボルト M6/6 Nm 1) 85 A: ネジボルト M8/13 Nm 1) 132 A～200 A: ネジボルト M8/13 Nm 1)
	V2	
	W2	

	端子	技術仕様
	PE 接続	45 A～60 A: モータケーブルのネジボルト: M6/6 Nm 1) PE のネジ穴:M6/6 Nm1)
		85 A: モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm 1) PE 用ネジ穴：M6/6 Nm1) 132 A～200 A: モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm 1) PE 用ネジ穴：M8/13 Nm 1)
	+ (BR+)	X11 ブレーキコネクタ 2): 電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容電線サイズ 2.5 mm^2 タイプ : スプリング式端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照) ブレーキコネクタは、プレハブ式ケーブルです。
	- (BR-)	

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

2) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。 最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注記

モータブレーキはコネクタ X11 を介して接続してください。 ケーブル BR –を制御回路のグラウンド M に直接接続しないでください。

⚠ 警告

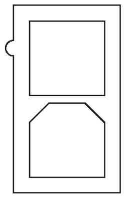
DC 0 ～ 48 V の全ての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。

モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

5.1.3.3 X12 ファン接続

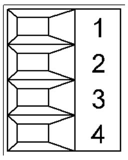
モータモジュール 132 A および 200 A には、サブシャーシファン接続用のインターフェースがあります。 このインターフェースは、モータモジュール下部にあります。

表 5- 3 X12 ファン接続

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続+	電動ファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続-	

5.1.3.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 5- 4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電源電圧 :DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 µs H → L : 1000 µs パルスブロック機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

通知
EP 端子の機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 のデバウンスに対するフィルタ時間を設定します。また、ビットパターンテスト (明/暗テスト)を実行する場合には、不一致エラーを避けるために追加のパラメータ設定が必要です。 総合的な情報については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』の第 6 章「セーフティ機能の制御」を参照してください。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

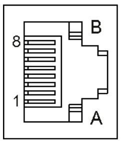
注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

5.1.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース

表 5- 5 X200-X202: シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203: ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

5.1.4 接続例

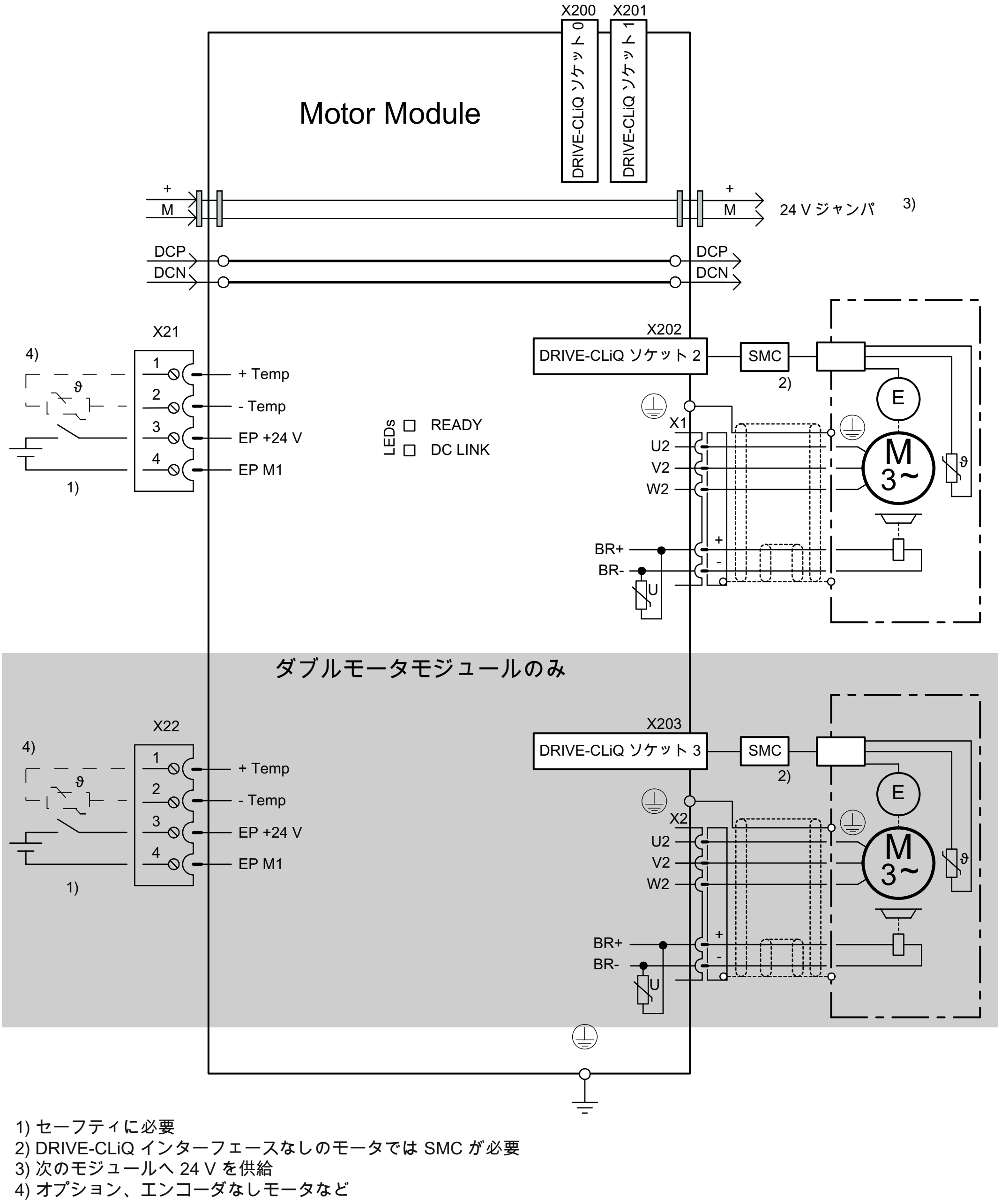
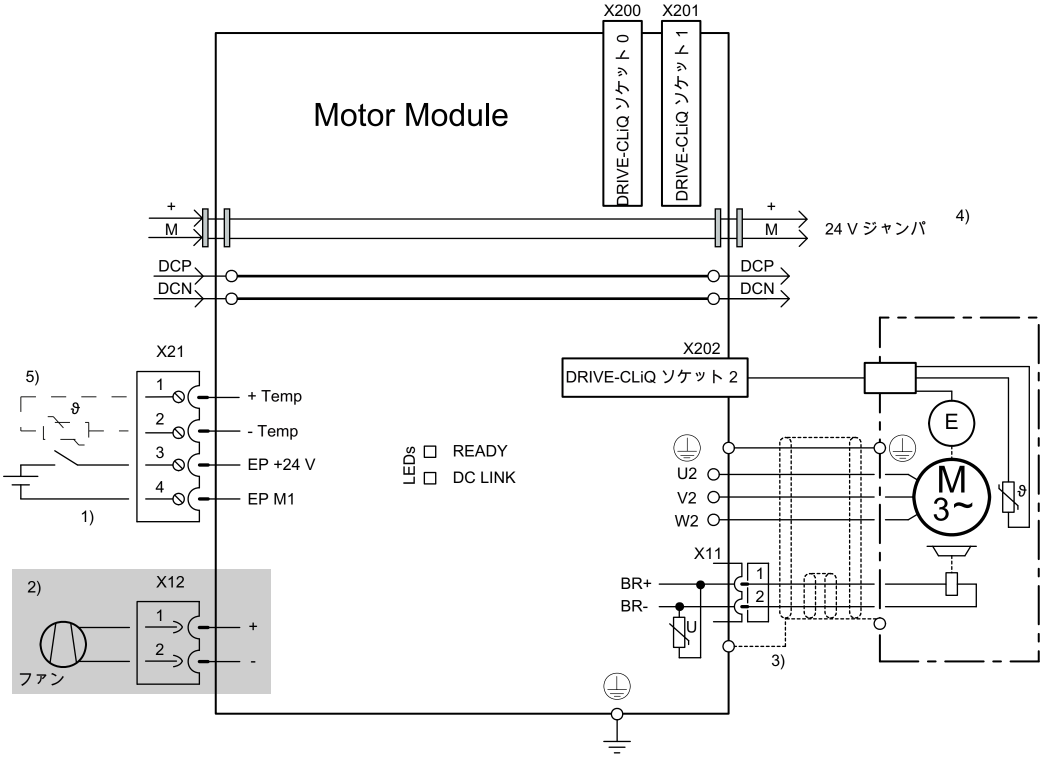


図 5-3　モータモジュール 3 A～30 A の接続例およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の接続例



1) セーフティに必要
2) 132 A ～ 200 A のモータモジュールの場合のみ
3) シールド配線プレート経由で接続
4) 次のモジュールへ 24 V を供給
5) オプション、エンコーダなしモータなど

図 5-4　　シングルモータモジュール 45 A～200 A の接続例

5.1.5　　LED の意味

表 5- 6　　モータモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注：** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

5.1.6 外形寸法図

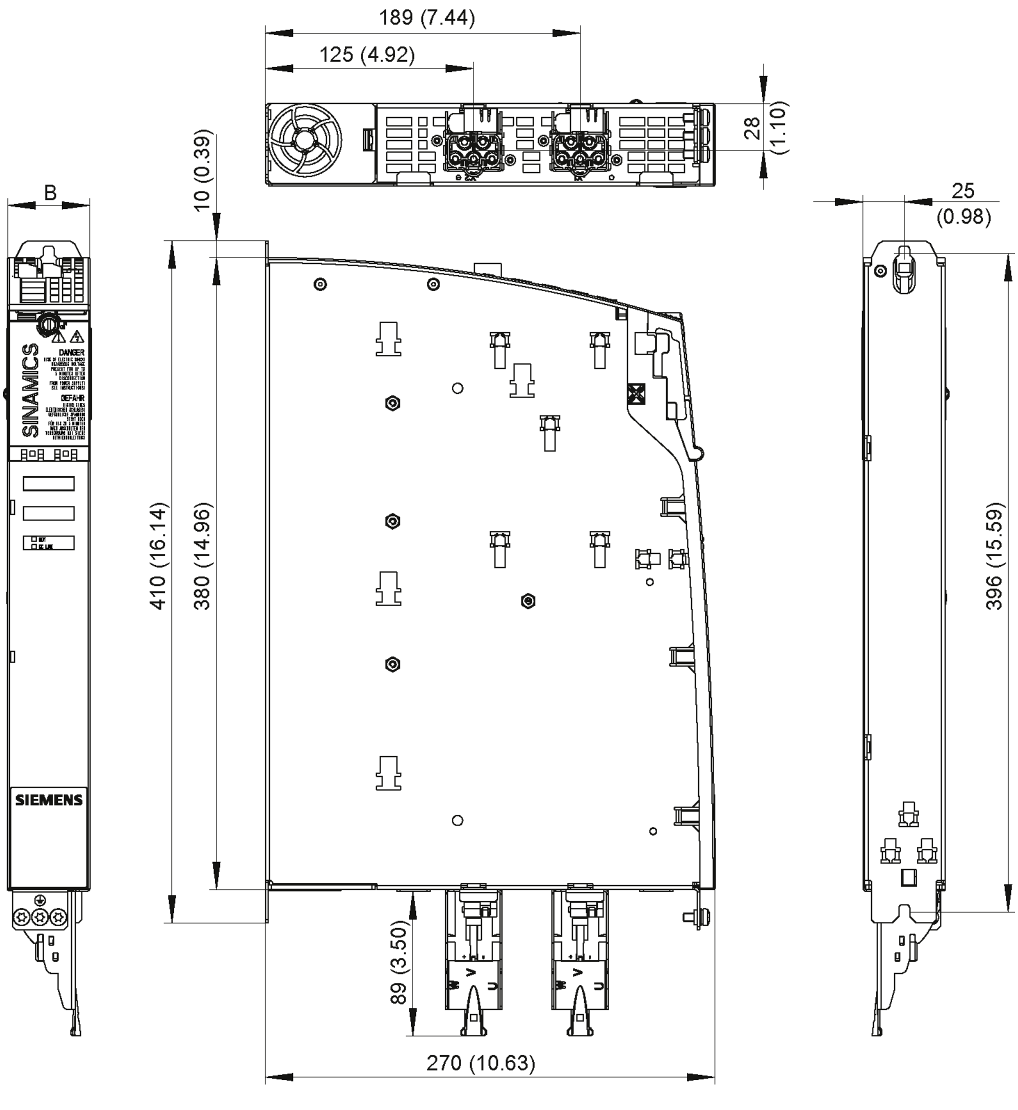


図 5-5　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 3 A～18 A および 2 x 3 A～2 x 9 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 5- 7　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 3 A ～ 18 A および 2 x 3 A ～ 2 x 9 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 3 A	6SL3120-1TE13-0AAx	50 (1.97)
シングルモータモジュール 5 A	6SL3120-1TE15-0AAx	
シングルモータモジュール 9 A	6SL3120-1TE21-0AAx	
シングルモータモジュール 18 A	6SL3120-1TE21-8AAx	
ダブルモータモジュール 3 A	6SL3120-2TE13-0AAx	
ダブルモータモジュール 5 A	6SL3120-2TE15-0AAx	
ダブルモータモジュール 9 A	6SL3120-2TE21-0AAx	

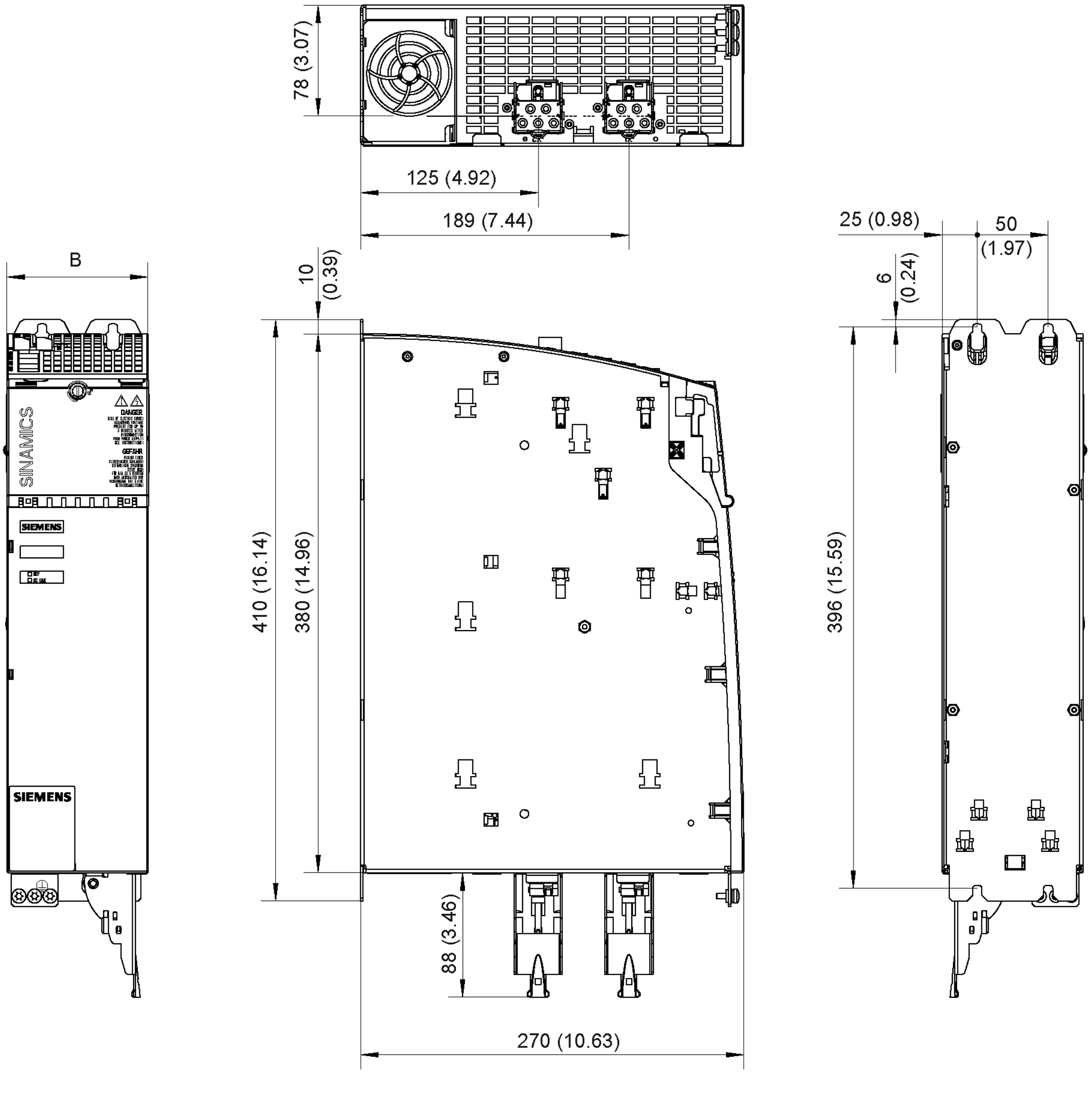


図 5-6　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: ダブルモータモジュール 2 x 18 A

表 5- 8　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 30 A	6SL3120-1TE23-0AAx	100 (3.94)
ダブルモータモジュール 18 A	6SL3120-2TE21-8AAx	

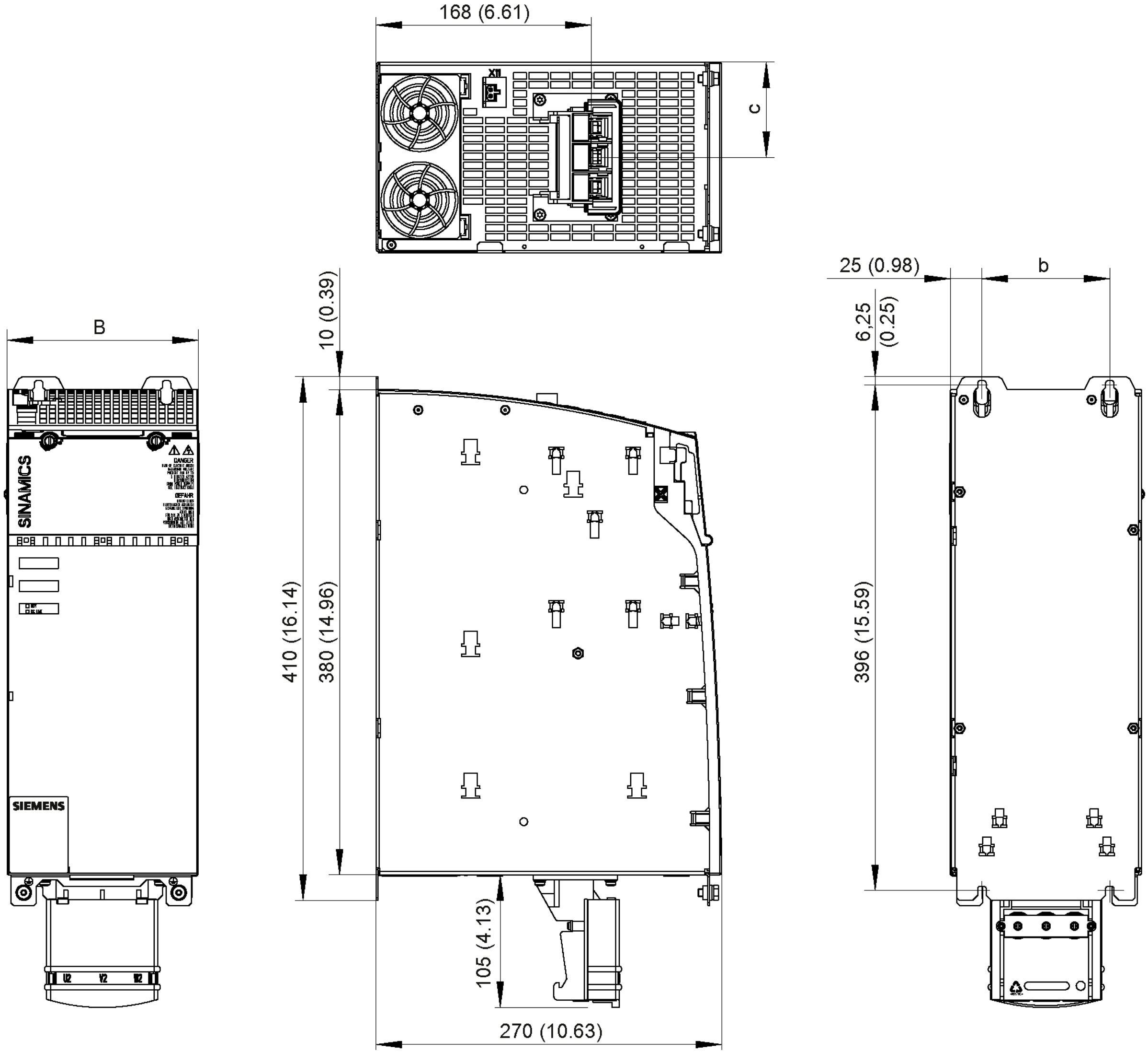


図 5-7　　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 45 A～85 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例: 45 A

表 5- 9 ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 45 A ～ 85 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3120-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3120-1TE26-0AAx			
シングルモータモジュール 85 A	6SL3120-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

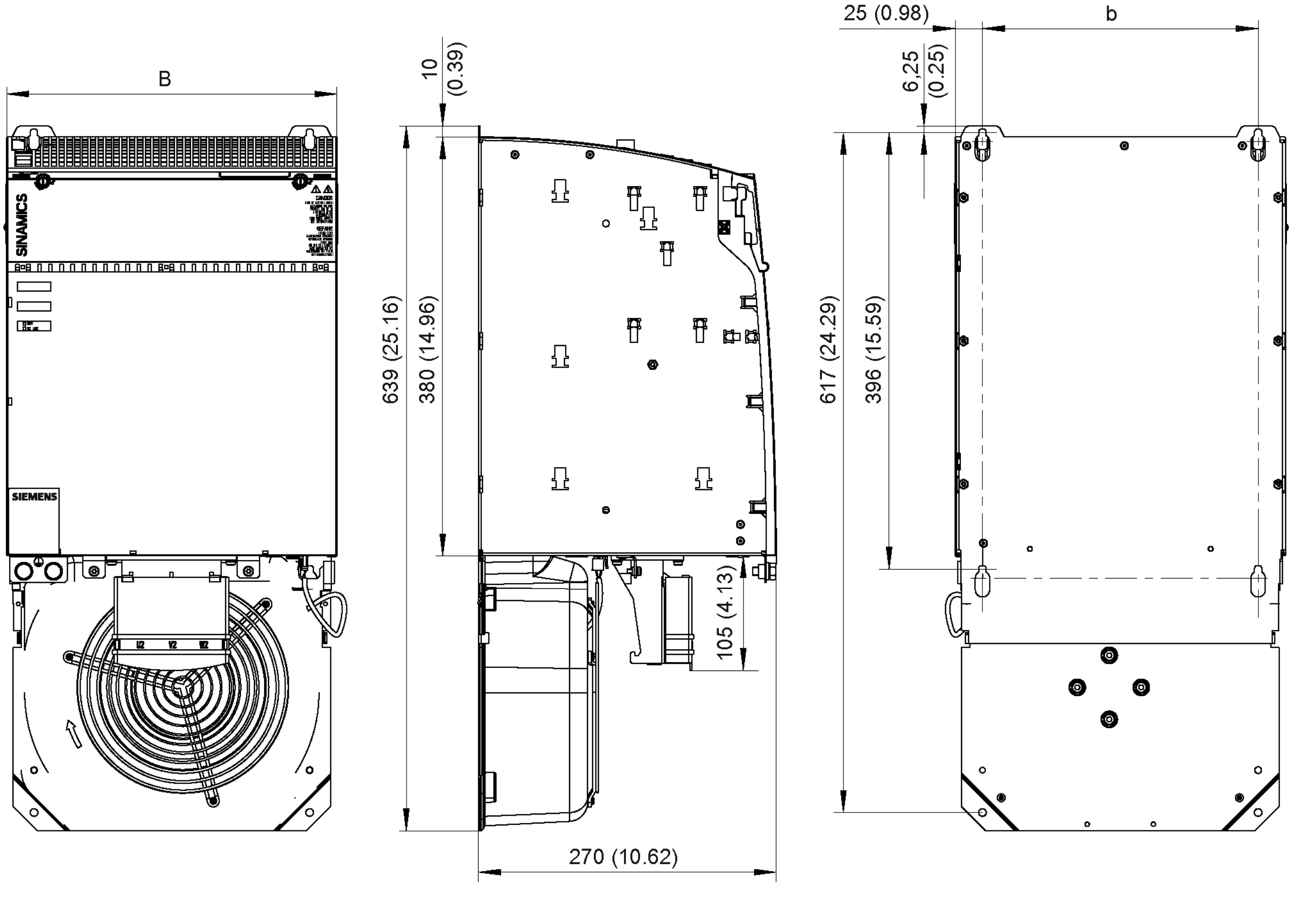


図 5-8 ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 132 A～200 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 5- 10　ブックサイズの内部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3120-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3120-1TE32-0AAx		

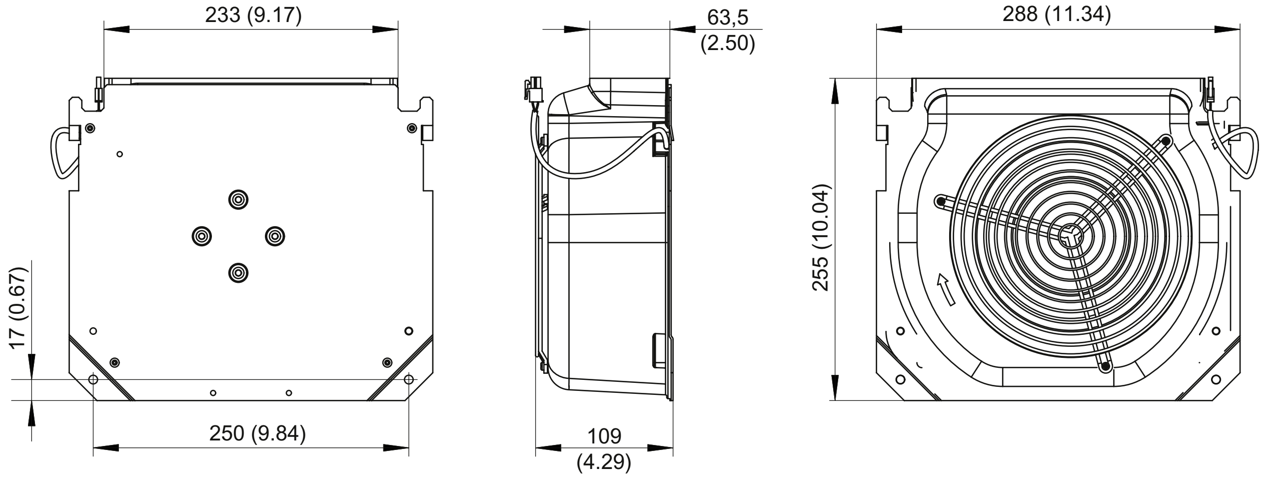
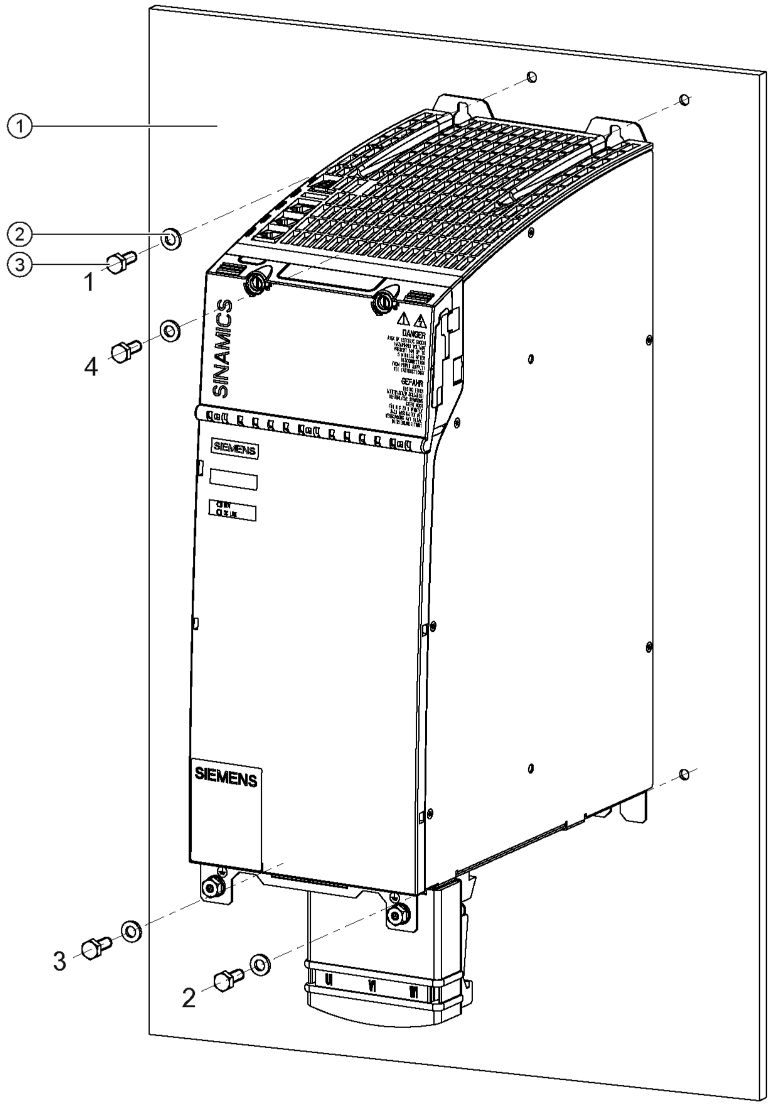


図 5-9　内部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A 用のファンの外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)

5.1.7 取付け

モータモジュールは、制御盤内取り付け用として設計されています。 これは、M6 ネジで制御盤または取り付けパネルに固定されています。



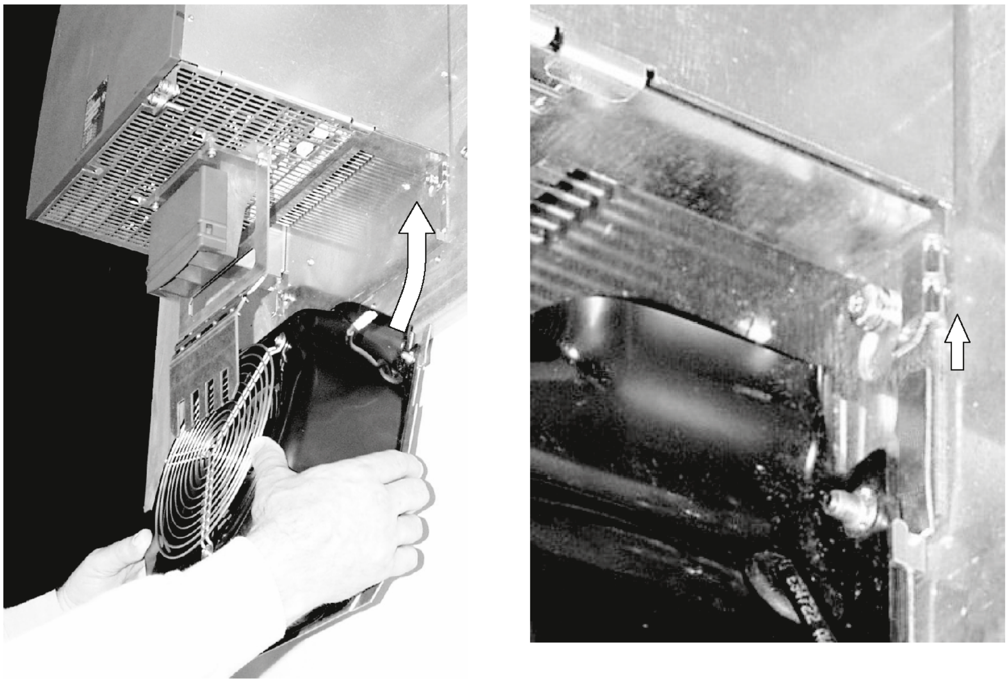
① 制御盤パネル/取り付けパネル
② ワッシャ
③ M6 ネジ

図 5-10　内部空冷式モータモジュールの取り付け(例: 45 A)

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

サブシャーシファンの取り付け



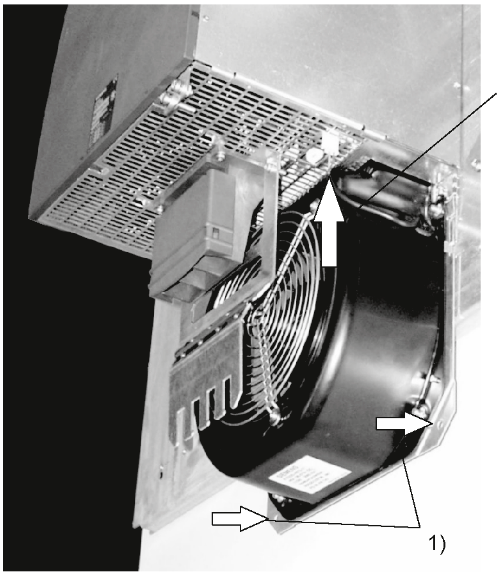


図 5-11　　モータモジュール 132 A および 200 A 用ファンの取り付け方法

1. ファンは M6 ネジ/6 Nm で固定
2. ファンの電源を接続

5.1.8 技術仕様

5.1.8.1 シングルモータモジュール

表 5- 11 ブックサイズのシングルモータモジュール (3 A ～ 30 A) の技術仕様

内部空冷式	6SL3120–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
出力電流						
定格電流 (I_n)	A_{ACrms}	3	5	9	18	30
ベース負荷電流 (I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3	25.5
反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40%	A_{ACrms}	3.5	6	10	24	40
ピーク電流 (I_{max})	A_{ACrms}	6	10	18	36	56
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 – 720				
DC リンク静電容量	μF	110	110	110	220	705
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %				
不足電圧トリップ 1)	V_{DC}	380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85	0.8
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	100				
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150				
24 V バスバー	A_{DC}	20				
ユニット定格						
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基準 : I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				

内部空冷式	6SL3120–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				
音圧レベル	dB (A)	<60	<60	<60	<60	<60
冷却方式		内部ファン				
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5	5	5	5	6.9

1) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

表 5- 12　ブックサイズのシングルモータモジュール (45 A ～ 200 A) の技術仕様

内部空冷式	6SL3120–	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
出力電流 定格電流 (I_n) ベース負荷電流 (I_H) 反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40% ピーク電流 (I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 45 38 60 85	 60 51 80 113	 85 68 110 141	 132 105 150 210	 200 141 230 282
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 – 720				
DC リンク静電容量	μF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85

内部空冷式	6SL3120–	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	200	200	200	200	200
24 V バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20
ユニット定格						
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	24	32	46	71	107
基準 : I_H	kW	21	28	37	57	76
合計電力損失 (制御電力損失を含む)[2]	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				
最高周囲温度						
ディレーティングなし	℃	40				
ディレーティング時	℃	55				
音圧レベル	dB (A)	<65	<65	<60	<73	<73
冷却方式 (ファン付き)		内部ファン			外付けファン	
冷却用必要空気流量	m^3/h	112	112	160	520	520
重量	kg	9	9	15	21	21

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ (例外 : 132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5.1.8.2 ダブルモータモジュール

表 5- 13 ブックサイズのダブルモータモジュール (3 A ～ 18 A) の技術仕様

内部空冷式	6SL3120-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
出力電流					
定格電流 (I_n)	A_{ACrms}	2 x 3	2 x 5	2 x 9	2 x 18
ベース負荷電流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40%	A_{ACrms}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
ピーク電流 (I_{max})	A_{ACrms}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧			
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	7.2	12	22	43
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720			
DC リンク静電容量	μF	110	220	220	705
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ 1)	V_{DC}	380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.15	1.15	1.15	1.3
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100			
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150			
24 V バスバー	A	20			
ユニット定格					
基準 : I_n (600 V_{DC}、4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基準 : I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.1	2 x 8.2
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	97.6	132.6	187.6	351.2
最大パルス周波数					
ディレーティングなし	kHz	4			
ディレーティング時	kHz	16			
最高周囲温度					
ディレーティングなし	℃	40			
ディレーティング時	℃	55			
音圧レベル	dBA	<60	<60	<60	<60

内部空冷式	6SL3120-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
冷却方式		内部ファン			
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5.3	5.3	5.5	6.8

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させせることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5.1.8.3 特性

ブックサイズのモータモジュールの定格デューティサイクル

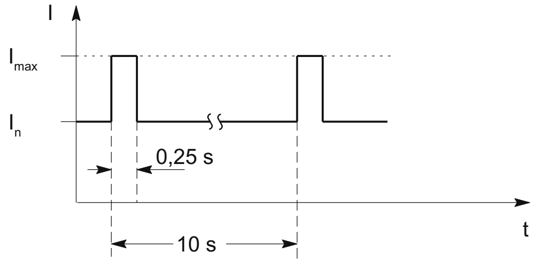


図 5-12 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

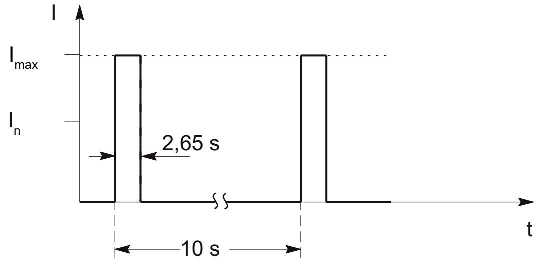


図 5-13 初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

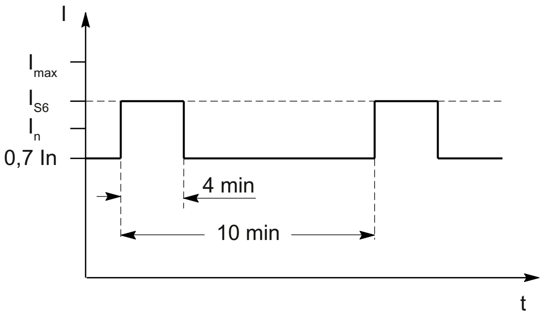


図 5-14　600 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

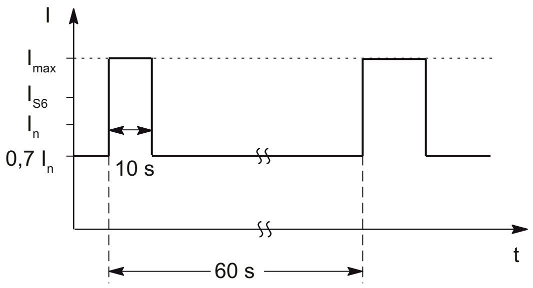


図 5-15　60 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

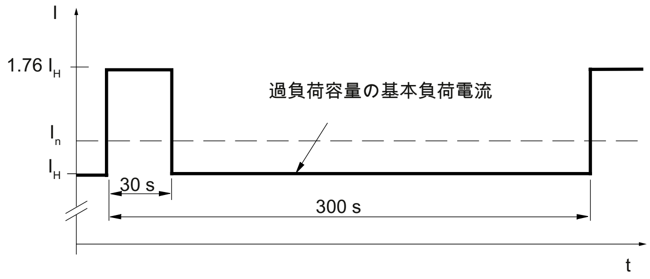


図 5-16　30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

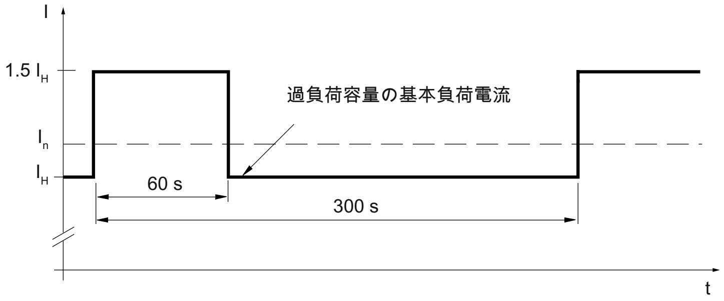


図 5-17　60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

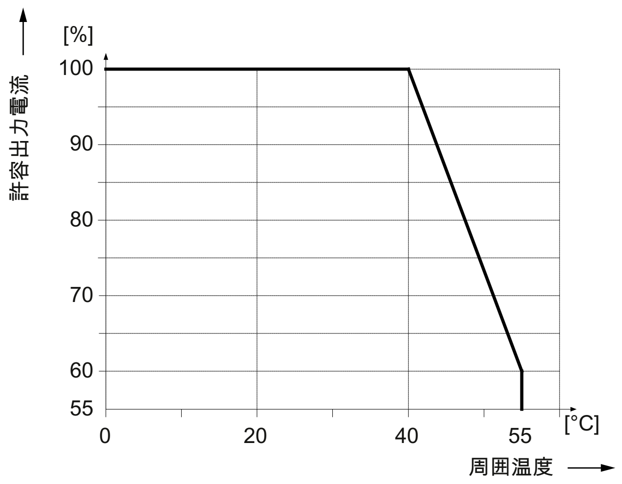


図 5-18　　周囲温度に対する出力電流

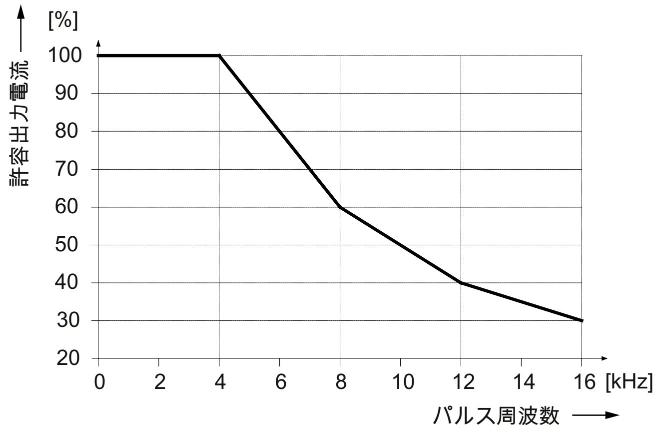


図 5-19　　パルス周波数に対する出力電流

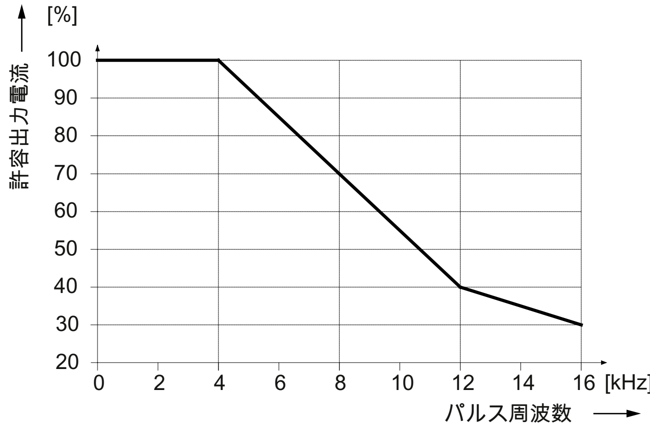


図 5-20　　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流

(注文番号 6SL312x-1TE32-0AA4 からの適用)

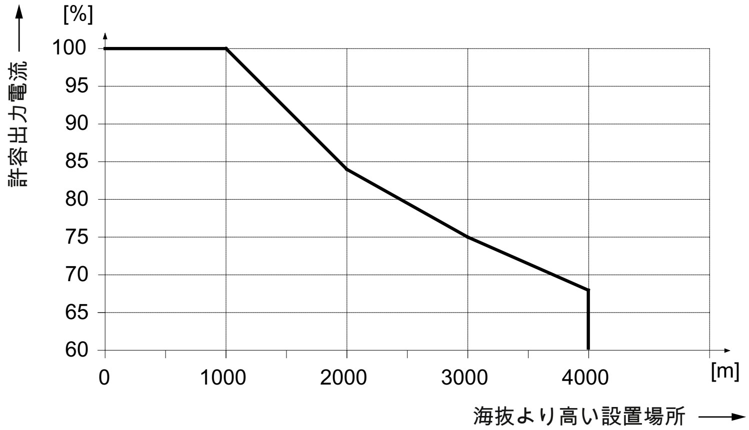


図 5-21　設置場所の標高に対する出力電流

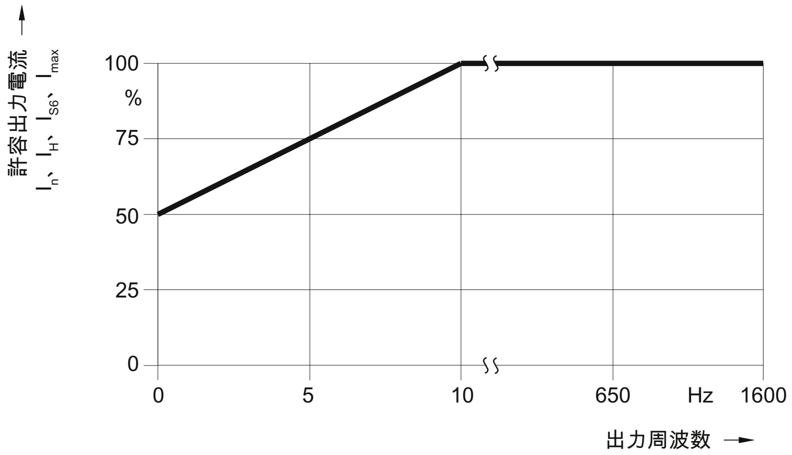


図 5-22　出力周波数に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

5.2 外部空冷付きモータモジュール

5.2.1 詳細

外部空冷式モータモジュールは接続されているモータに電力を供給するパワーユニット（インバータ）です。 電源はドライブ装置の DC リンクから供給されます。 モータモジュールは DRIVE-CLiQ を用いてコントロールユニットに接続しなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに保存されます。

外部空冷式モータモジュールには、シングルモータモジュールとダブルモータモジュールがあります。 シングルモータモジュールには 1 台のモータ、ダブルモータモジュールには 2 台のモータを接続することができます。

外部空冷では「スルーホール」方式が採用されています。 これは SINAMICS のブックサイズパワーユニットでのみ使用される冷却方式です。 パワーユニットとヒートシンクは制御盤の背面の長方形の開口部に挿入し、密閉取付けすることが可能です。 ヒートシンクのフィンとファン（付属品に含まれる）は制御盤背面の外に突き出ており、熱は制御盤外または別の通風ダクトに放出されます。

5.2.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具(ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm^2 以上の Cu または 16 mm^2 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険

モータ保持ブレーキには必ずシールドケーブルを使用してください。 更に、内蔵のモータ保持ブレーキには MOTION-CONNECT ケーブルのみを使用してください。そうでなければ、芯線の絶縁は保証されません。 感電する恐れがあります。

⚠警告

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキ芯線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意

DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意

温度センサに接続するケーブルは必ずシールド付きのものを使用してください。 ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で筐体に接続してください。 モータケーブルと共に布線する温度センサケーブルは、ツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
外部空冷式では、ファンとヒートシンクが著しく汚れることがあり、パワーユニットの温度監視が動作することがあります。 定期的にファンとヒートシンクの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

注記

据え付け後、装置背面の密閉シールの状態を点検し、確実に密閉されていることを確認してください。 必要に応じて密閉シールを追加してください。

注記

取り付けフレームは制御盤の塗装されていない金属面にのみ取り付けることができます。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。 モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 : 最大 100 m

5.2.3 インターフェースの説明

5.2.3.1 概要

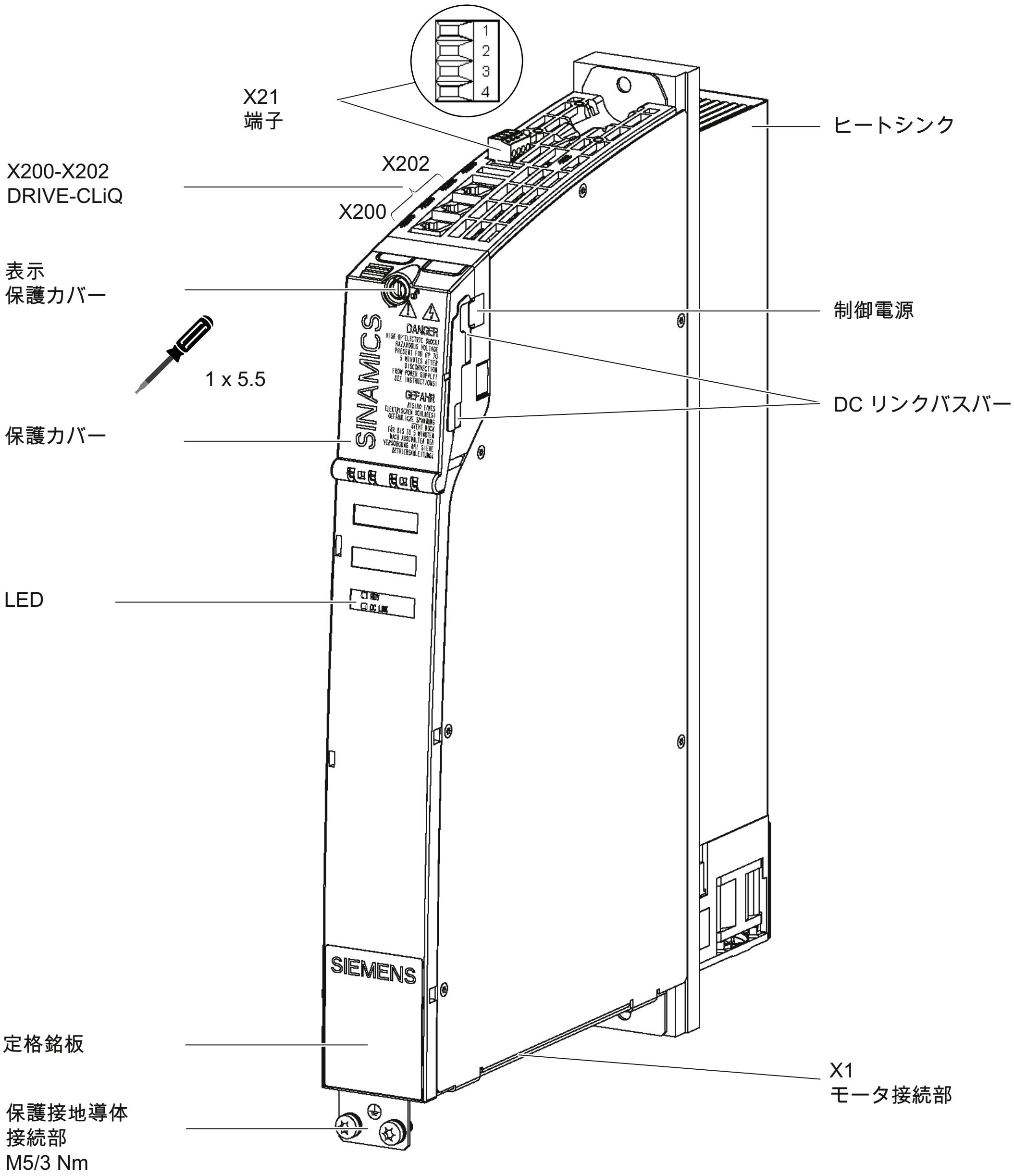


図 5-23 インターフェースの概要、ブックサイズの外部空冷式シングルモータモジュール(例: 5 A)

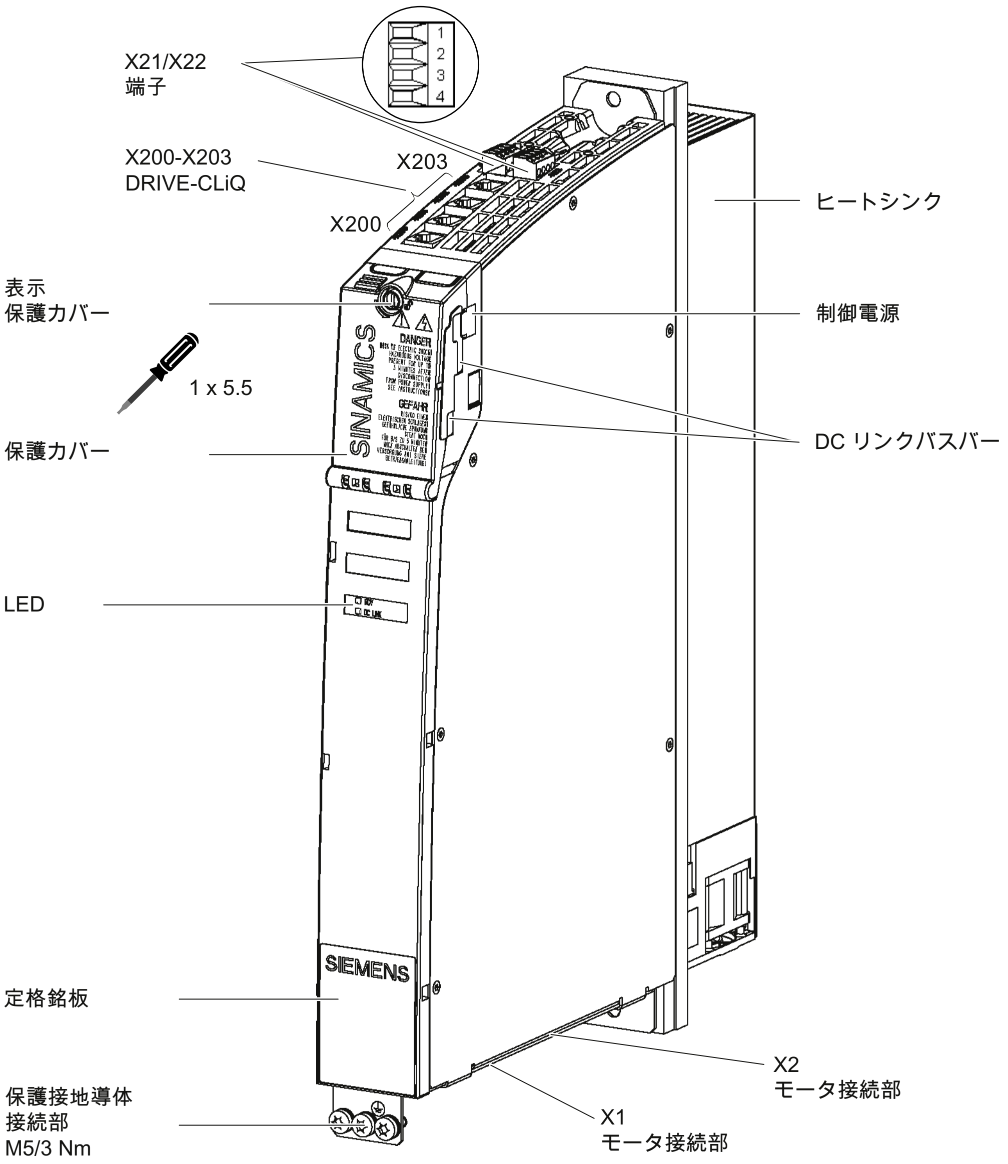
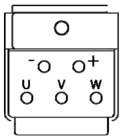
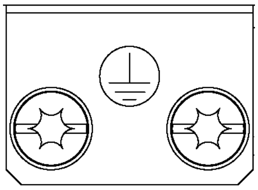
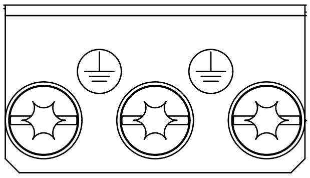


図 5-24　　インターフェースの概要、ブックサイズの外部空冷式ダブルモータモジュール(例: 2 x 5 A)

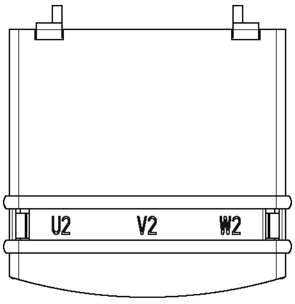
5.2.3.2 モータとブレーキの接続部

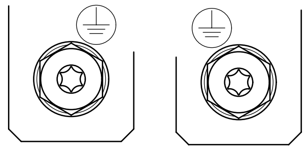
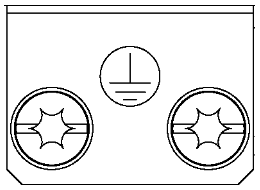
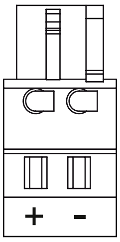
表 5- 14 シングルモータモジュール 3 A～30 A およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の X1/X2 モータおよびブレーキ接続

	端子	技術仕様
	U (U2)	モータ接続部
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	ブレーキ接続部 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A
	- (BR-)	
	保護接地導体接続部	**シングルモータモジュール 3 A～30 A:** ネジ穴 M5/3 Nm 1)
		**ダブルモータモジュール 3 A～18 A:** ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 5- 15 シングルモータモジュール 45 A～200 A、X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2	**45 A～60 A:** ネジボルト M6/6 Nm 1)
	V2	
	W2	**85 A:** ネジボルト M8/13 Nm 1) **132 A～200 A:** ネジボルト M8/13 Nm 1)

	端子	技術仕様
	PE 接続	45 A～60 A: モータケーブルのネジボルト: M6/6 Nm 1) PE のネジ穴:M6/6 Nm1)
		85 A: モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm 1) PE 用ネジ穴：M6/6 Nm1) 132 A～200 A: モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm 1) PE 用ネジ穴：M8/13 Nm 1)
	+ (BR+)	X11 ブレーキコネクタ 2):
	- (BR-)	電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容電線サイズ 2.5 mm² タイプ : スプリング式端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照) ブレーキコネクタは、プレハブ式ケーブルです。

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

2) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。 最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注記

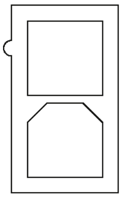
モータブレーキはコネクタ X11 を介して接続してください。 ケーブル BR –を制御回路のグラウンド M に直接接続しないでください。

> ⚠ **警告**
>
> DC 0 ～ 48 V の全ての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。
>
> モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

5.2.3.3 X12 ファン接続

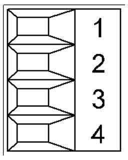
モータモジュール 132 A および 200 A には、サブシャーシファン接続用のインターフェースがあります。 このインターフェースは、モータモジュール下部にあります。

表 5- 16　X12 ファン接続

	端子	機能	技術仕様
	1	ファン接続+	電動ファン用電圧 48 V DC
	2	ファン接続-	

5.2.3.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 5- 17　X21/X22 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電源電圧 :DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs パルスブロック機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

通知
EP 端子の機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 のデバウンスに対するフィルタ時間を設定します。また、ビットパターンテスト (明/暗テスト)を実行する場合には、不一致エラーを避けるために追加のパラメータ設定が必要です。 総合的な情報については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』の第 6 章「セーフティ機能の制御」を参照してください。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

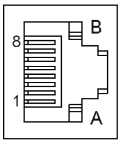
注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

5.2.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース

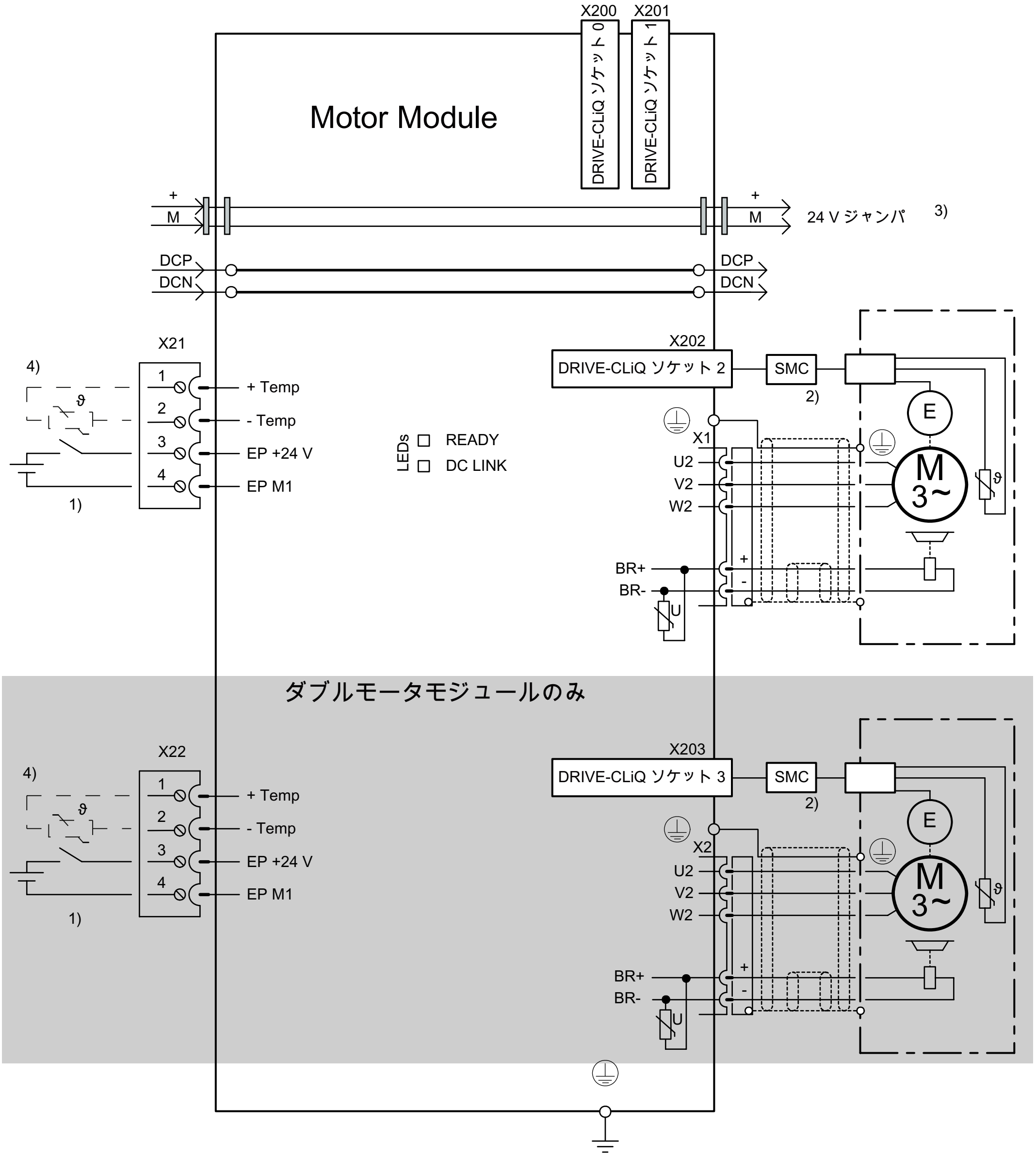
表 5- 18 X200-X202: シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203: ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

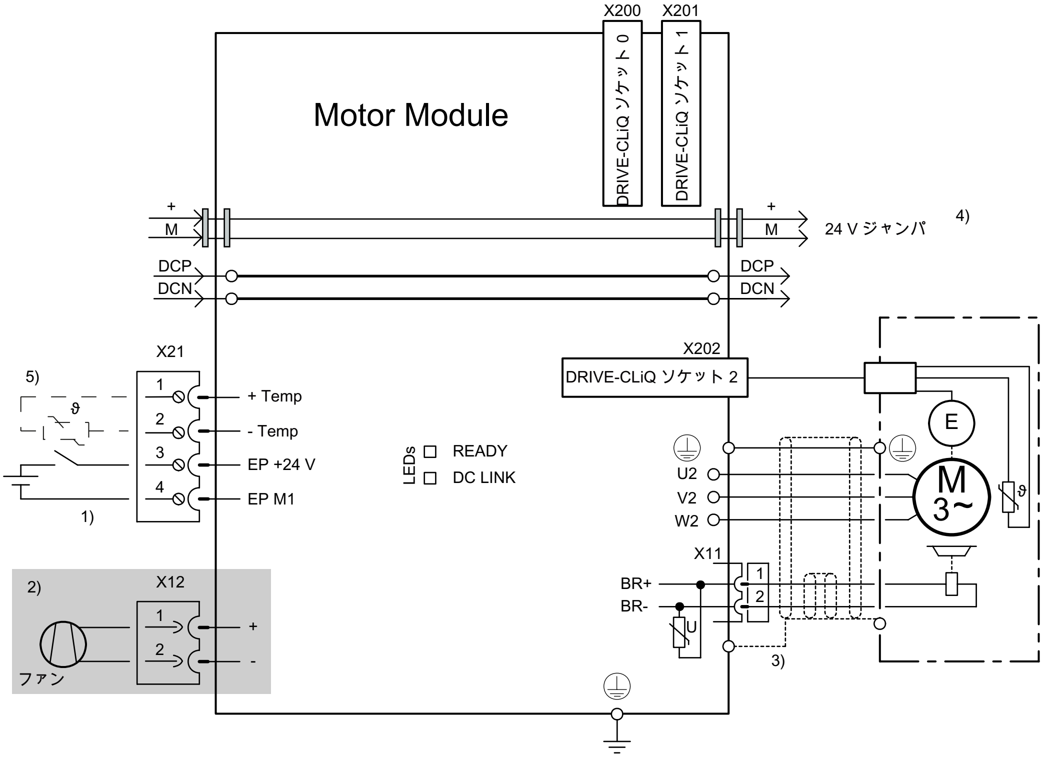
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

5.2.4 接続例



1) セーフティに必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータでは SMC が必要
3) 次のモジュールへ 24 V を供給
4) オプション、エンコーダなしモータなど

図 5-25 モータモジュール 3 A～30 A の接続例およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の接続例



1) セーフティに必要
2) 132 A ~ 200 A のモータモジュールの場合のみ
3) シールド配線プレート経由で接続
4) 次のモジュールへ 24 V を供給
5) オプション、エンコーダなしモータなど

図 5-26　　シングルモータモジュール 45 A～200 A の接続例

5.2.5　　LED の意味

表 5- 19　　モータモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注：** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注：** p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

5.2.6 外形寸法図

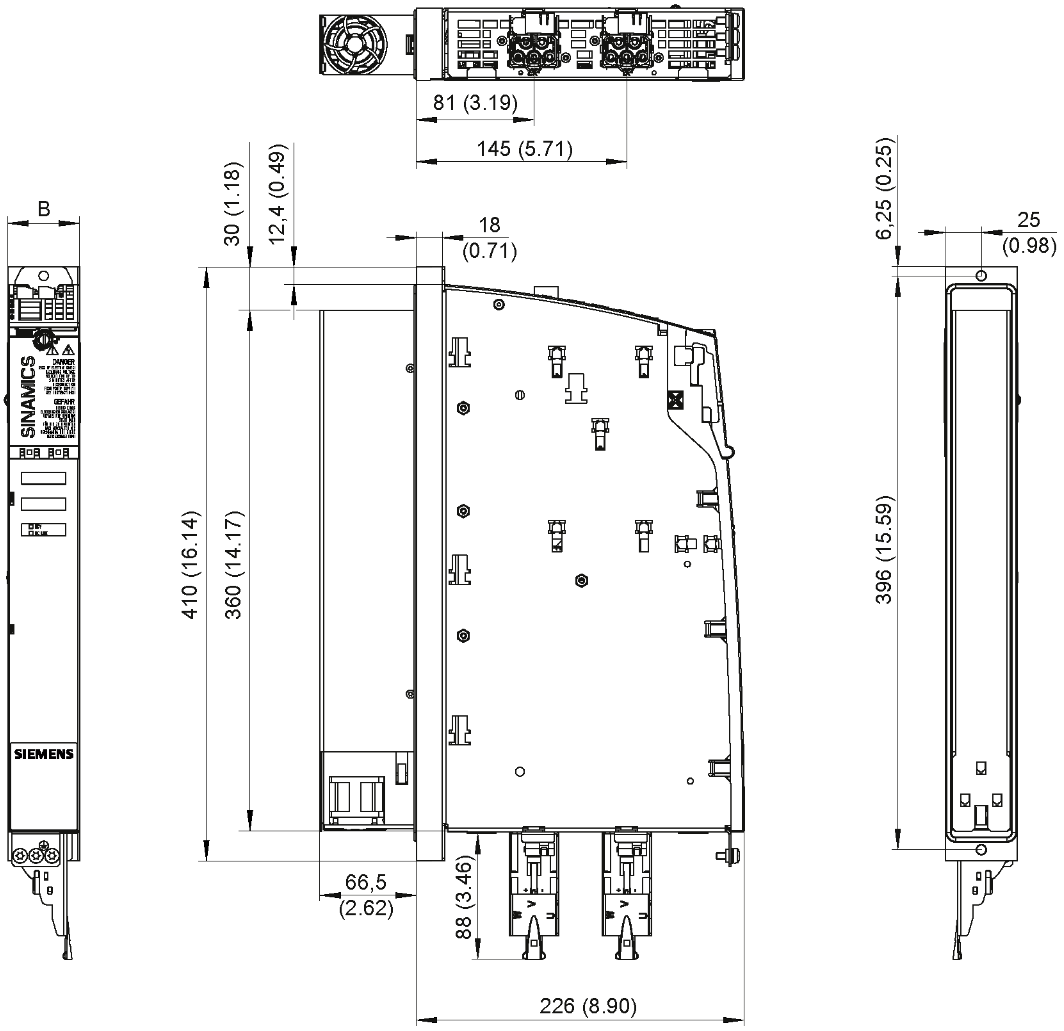


図 5-27　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 3 A ～ 18 A および 2 x 3 A ～ 2 x 9 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例 : ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 5- 20　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 3 A ～ 18 A および 2 x 3 A ～ 2 x 9 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 3 A	6SL3121-1TE13-0AAx	50 (1.97)
シングルモータモジュール 5 A	6SL3121-1TE15-0AAx	
シングルモータモジュール 9 A	6SL3121-1TE19-0AAx	
シングルモータモジュール 18 A	6SL3121-1TE21-8AAx	
ダブルモータモジュール 3 A	6SL3121-2TE13-0AAx	
ダブルモータモジュール 5 A	6SL3121-2TE15-0AAx	
ダブルモータモジュール 9 A	6SL3121-2TE21-0AAx	

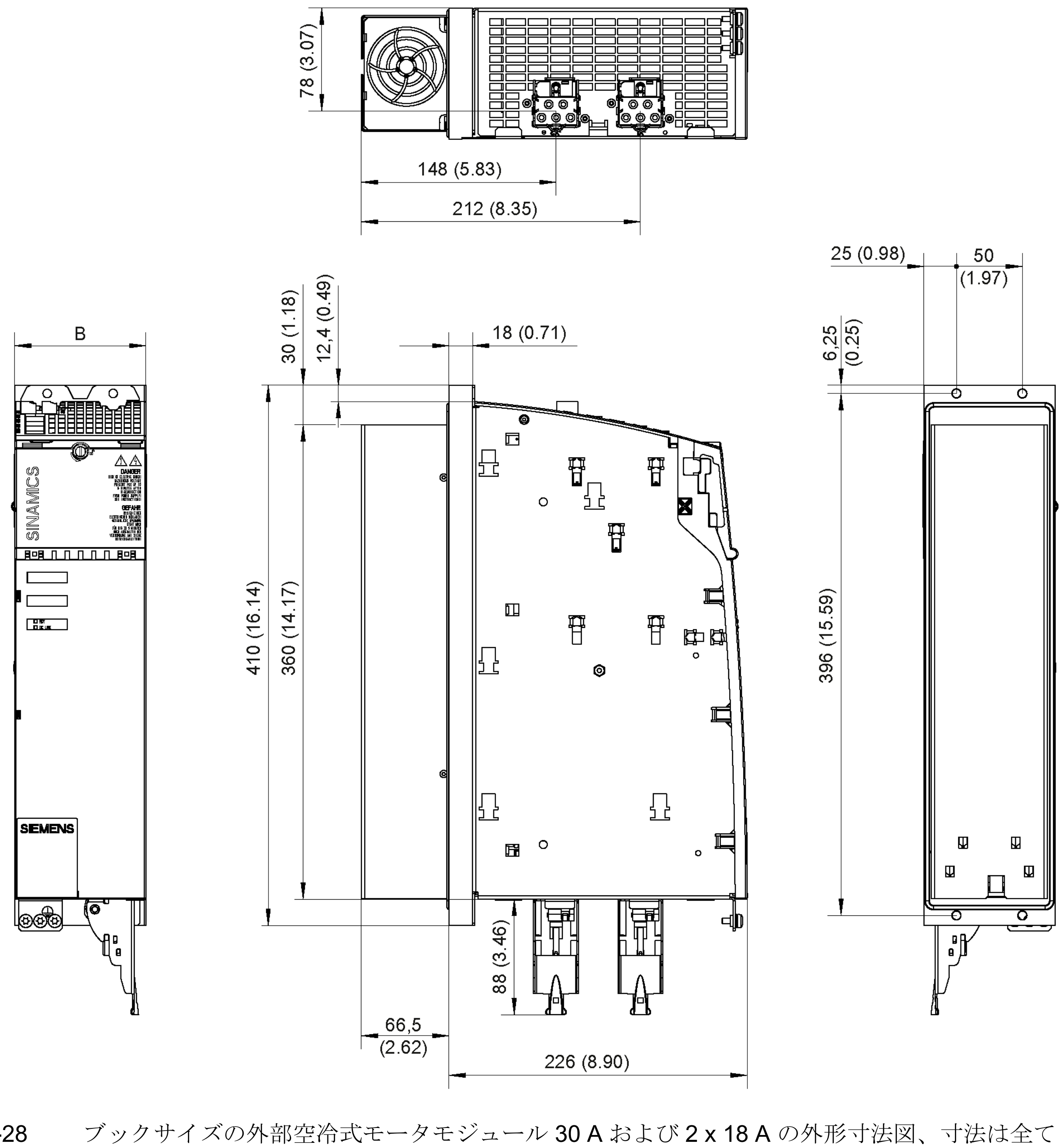


図 5-28　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例 : ダブルモータモジュール 2 x 18 A

表 5- 21　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 30 A	6SL3121-1TE23-0AAx	100 (3.94)
ダブルモータモジュール 18 A	6SL3121-2TE21-8AAx	

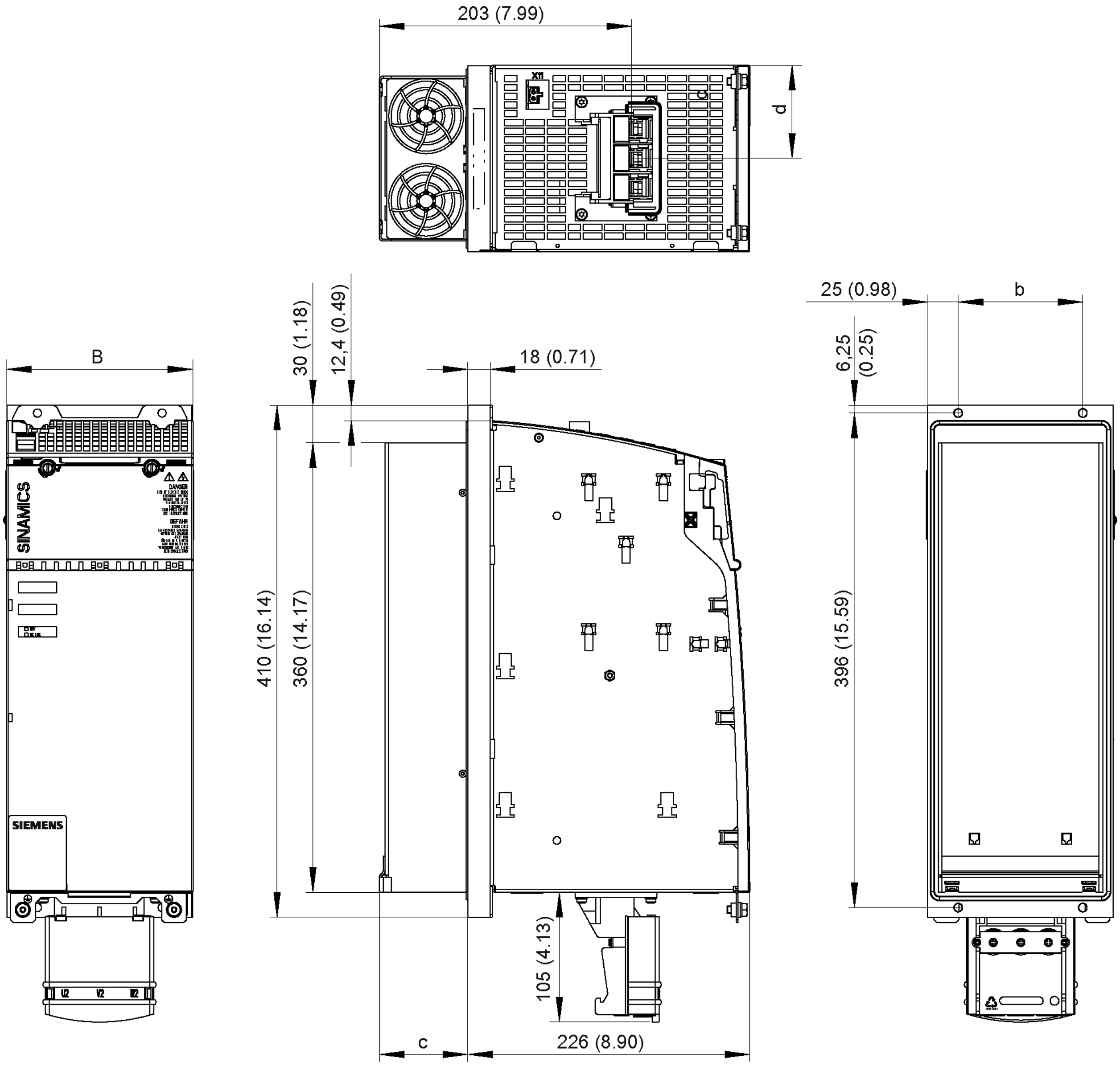


図 5-29　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 45 A、60 A、および 85 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: 45 A

表 5- 22　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 45 A、60 A、および 85 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)	d [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3121-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	71 (2.80)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3121-1TE26-0AAx				
シングルモータモジュール 85 A	6SL3121-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	92 (3.62)	100 (3.94)

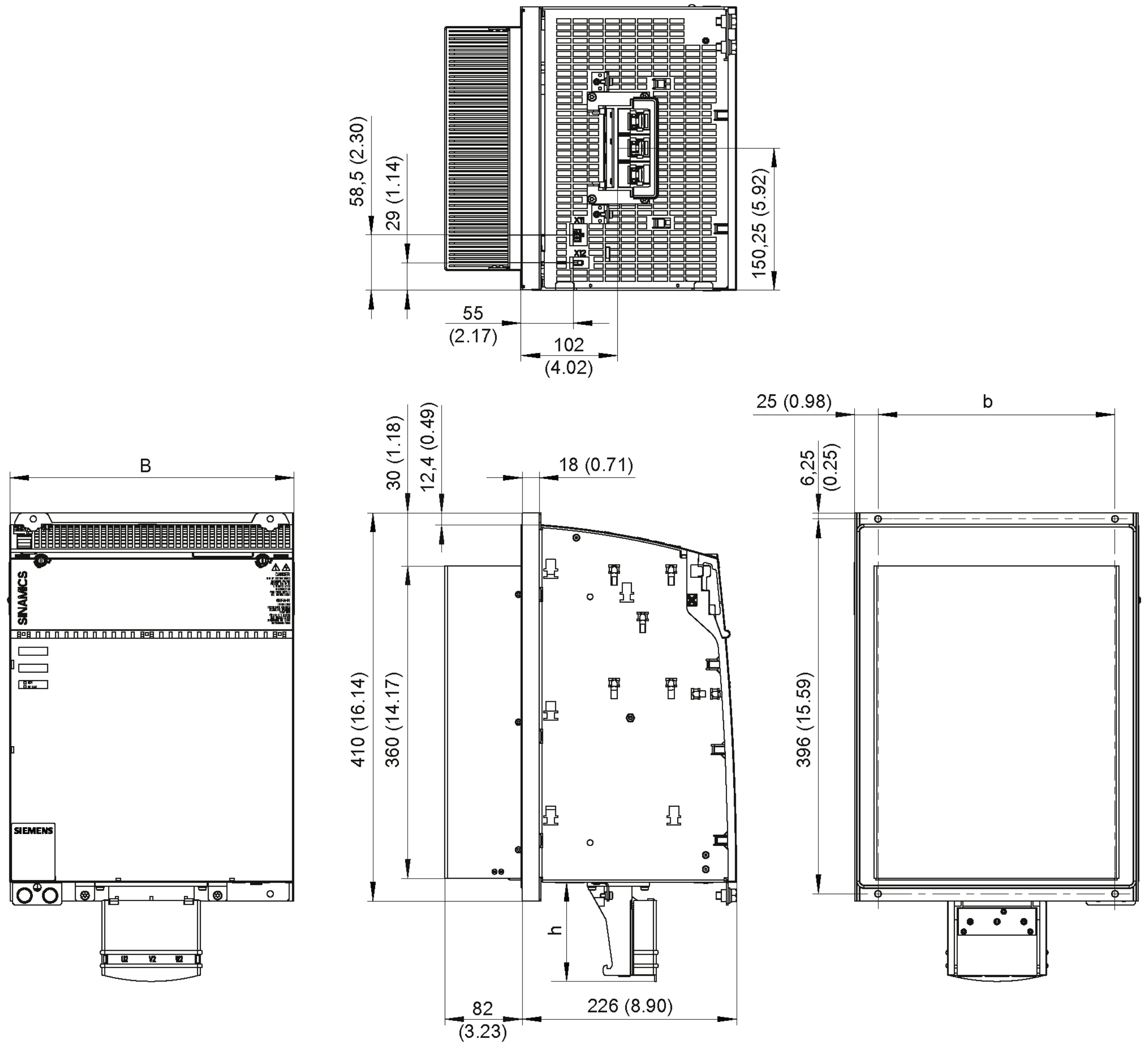


図 5-30　ブックサイズのモータモジュール 132 A および 200 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: シングルモータモジュール 200 A

表 5- 23　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	h [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3121-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)	105 (4.13)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3121-1TE32-0AAx			

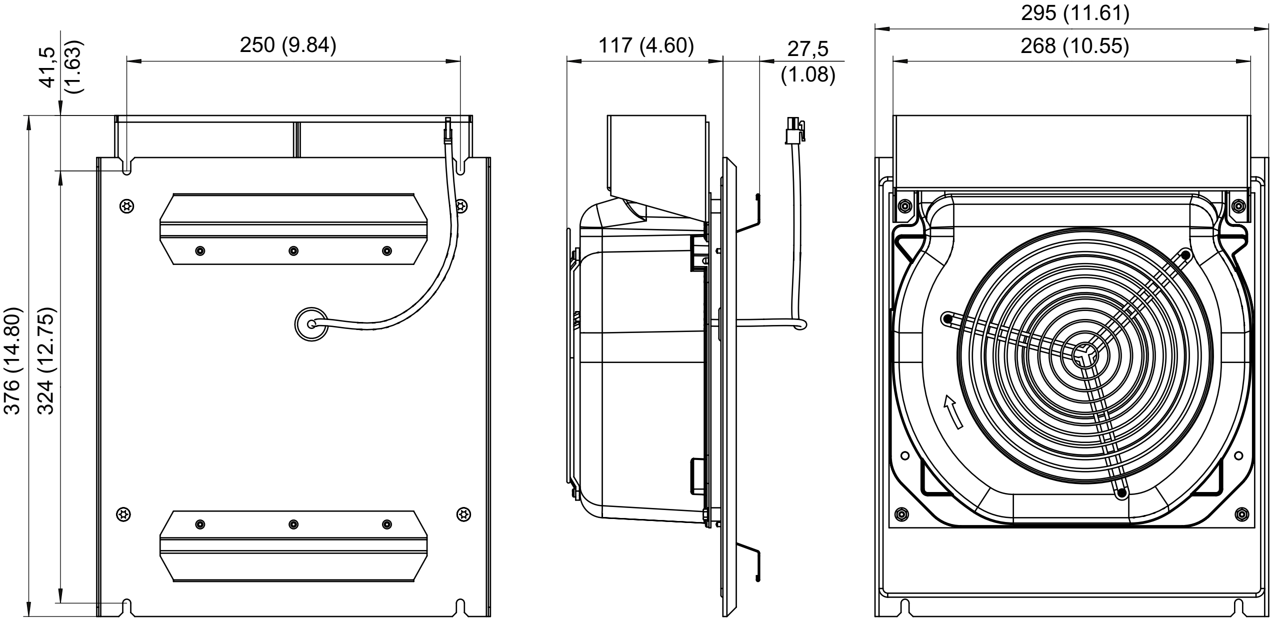
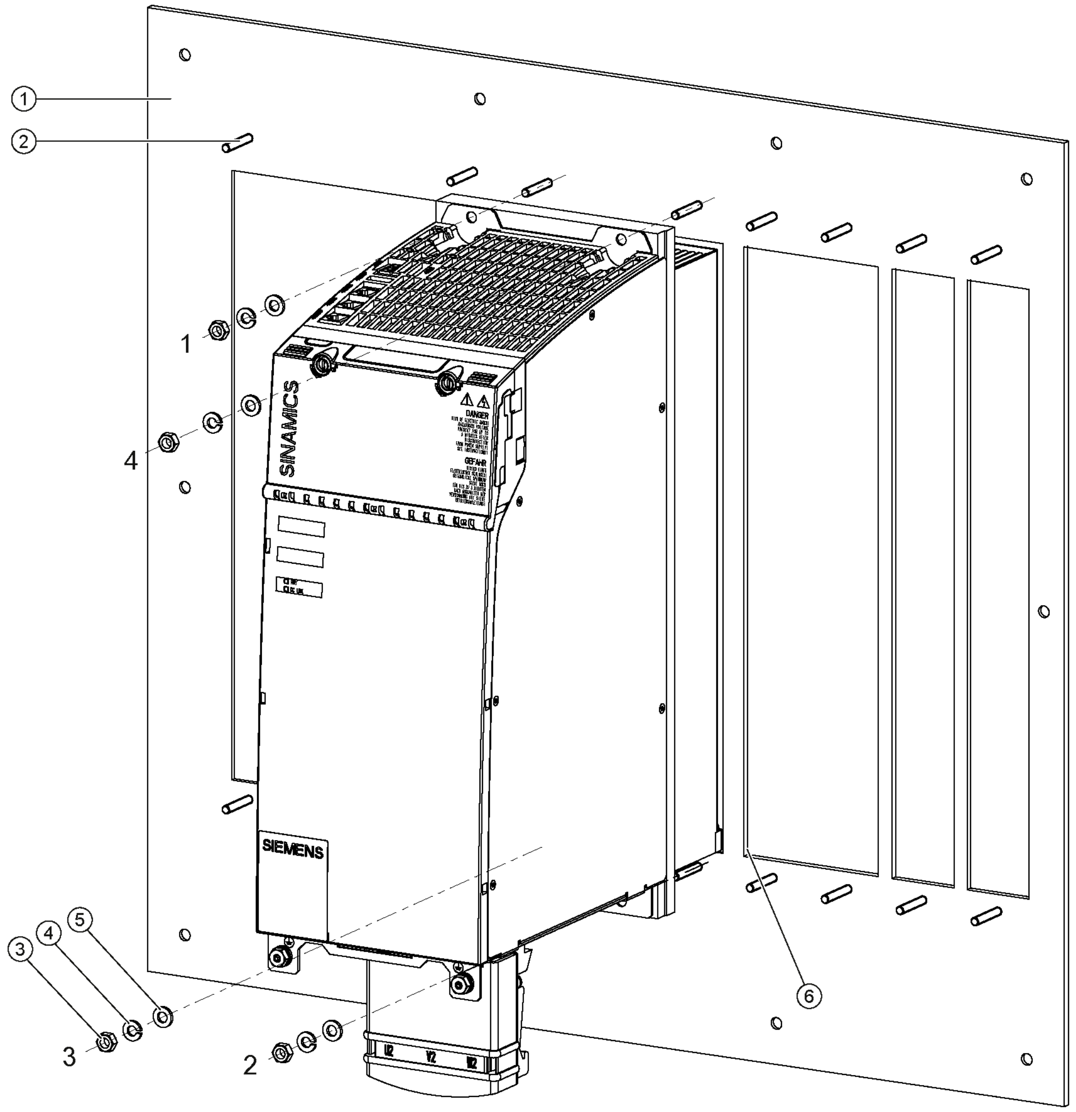


図 5-31　ブックサイズの外部空冷式モータモジュール 132 A および 200 A 用のファンの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

5.2.7 取付け



①	取り付け用開口部付き取り付けプレート
②	M6 スタッド
③	M6 ナット
④	スプリングワッシャ
⑤	ワッシャ
⑥	ファンユニット

図 5-32　外部空冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

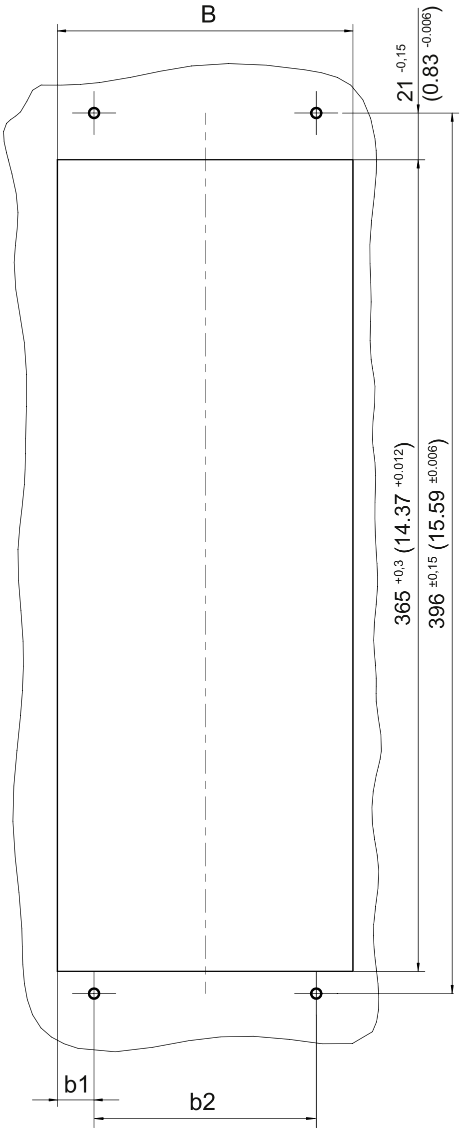
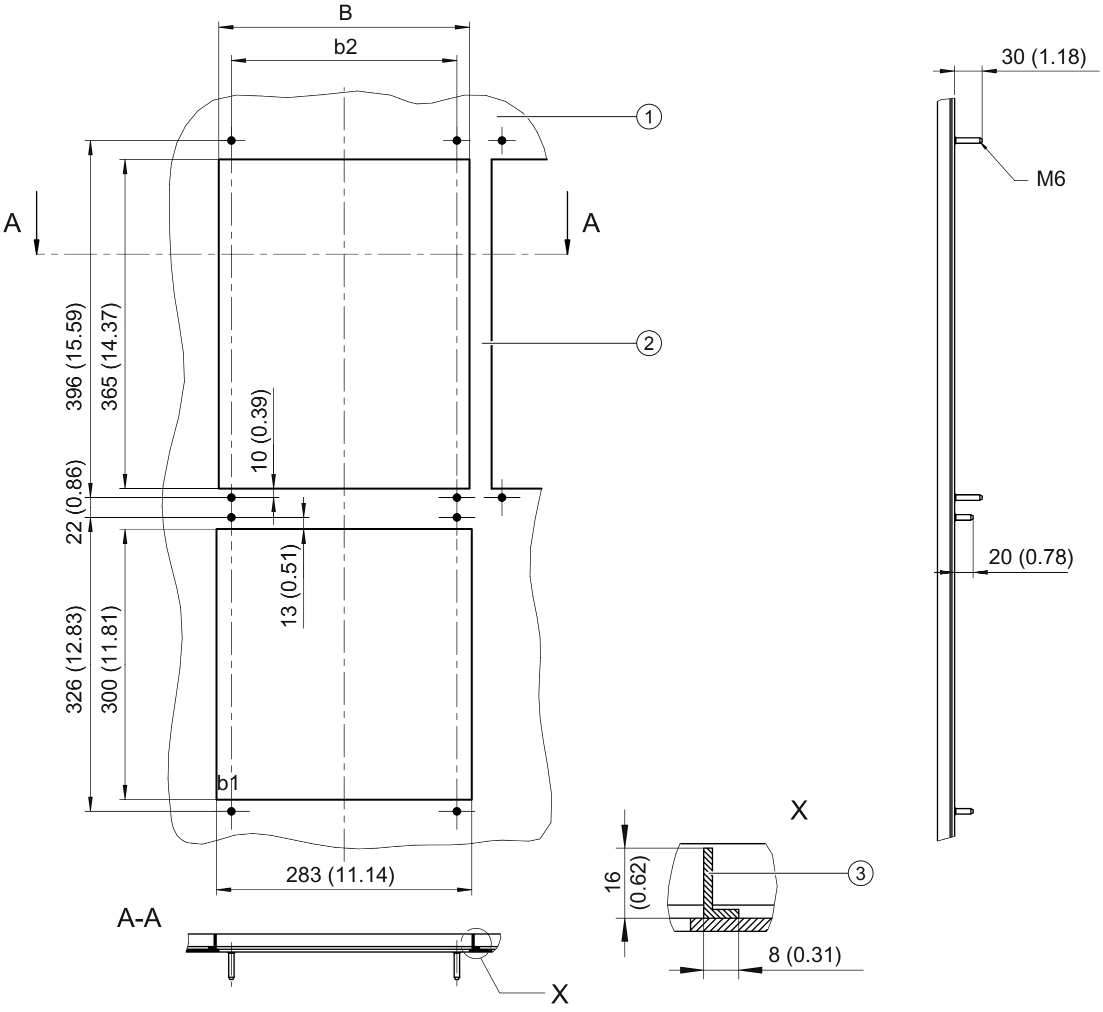


図 5-33　外部空冷式モータモジュール 50 mm～200 mm 取り付け開口部、データは全て mm および(inch)

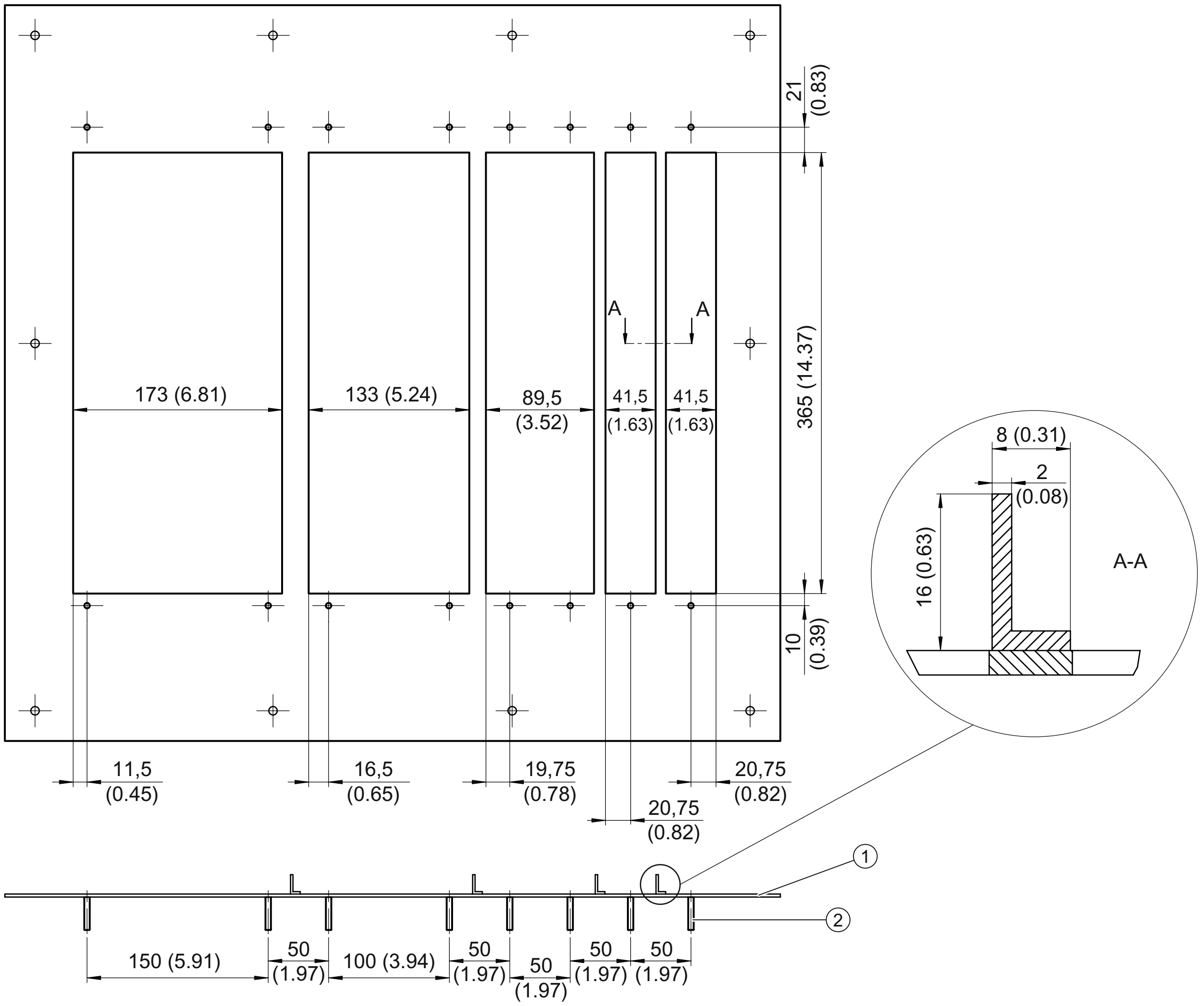


① インサートまたは取り付けプレート
② クロスピース
③ 補強ブラケット

図 5-34 外部空冷式モータモジュール 300 mm 取り付け開口部、データは全て mm および(inch)

表 5- 24 外部空冷式モータモジュールの取り付け用開口部の寸法

コンポーネント幅	W [mm] (inch)	b1 [mm] (inch)	b2 [mm] (inch)
50 mm	41.5 $^{+0.3}$ (1.63 $^{+0.012}$)	20.75 $^{+0.15}$ (0.82 $^{+0.006}$)	0
100 mm	89.5 $^{+0.3}$ (3.52 $^{+0.012}$)	19.75 $^{+0.15}$ (0.78 $^{+0.006}$)	50 $^{\pm 0.15}$ (1.97 $^{\pm 0.006}$)
150 mm	133 $^{+0.3}$ (5.24 $^{+0.012}$)	16.5 $^{+0.15}$ (0.65 $^{+0.006}$)	100 $^{\pm 0.15}$ (3.94 $^{\pm 0.006}$)
200 mm	173 $^{+0.3}$ (6.81 $^{+0.012}$)	11.5 $^{+0.15}$ (0.45 $^{+0.006}$)	150 $^{\pm 0.15}$ (5.91 $^{\pm 0.006}$)
300 mm	278 $^{+0.3}$ (10.94 $^{+0.012}$)	14.0 $^{\pm 0.15}$ (0.55 $^{\pm 0.006}$)	250 $^{+0.15}$ (9.84 $^{+0.006}$)

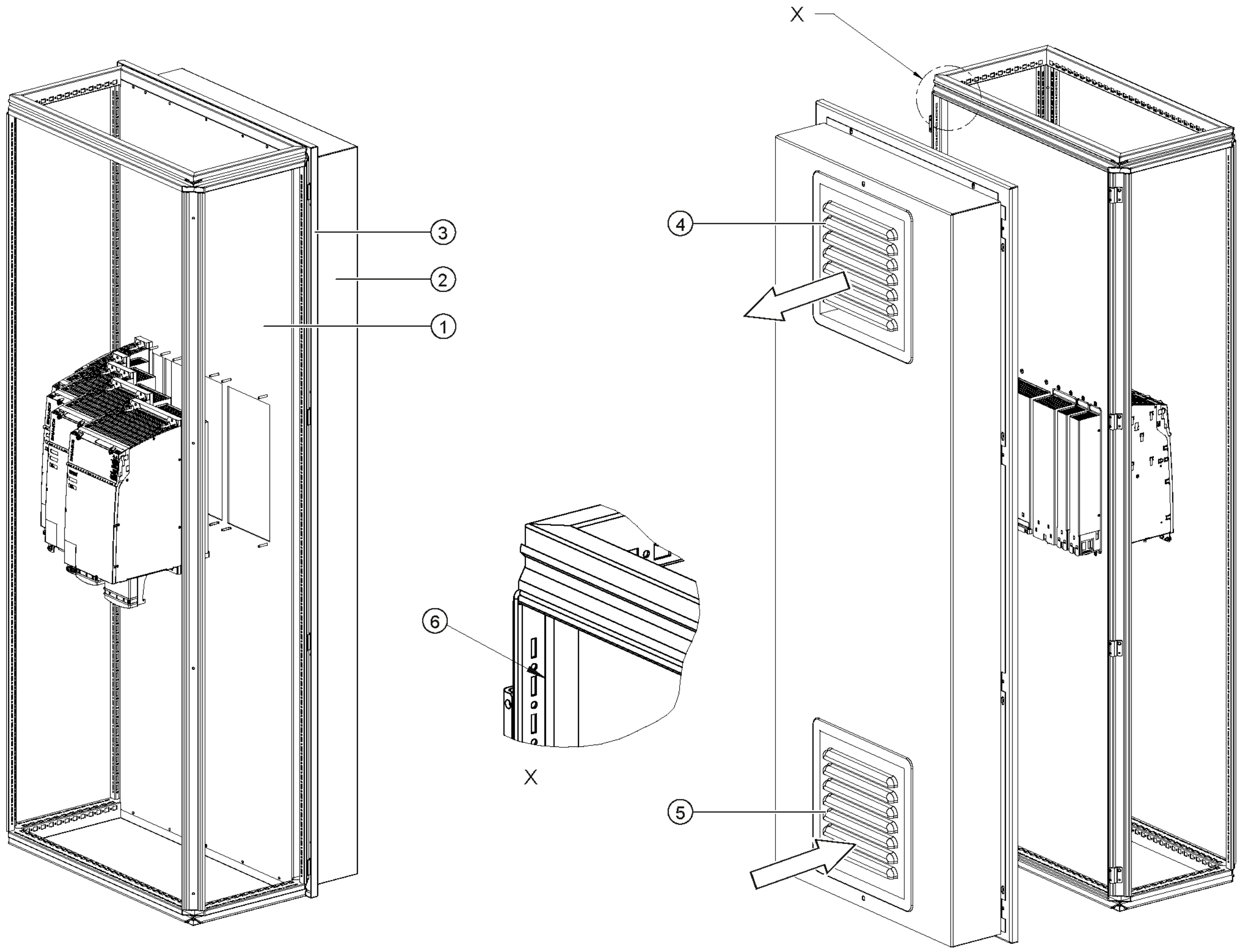


① インサートまたは取り付けプレート
② ネジボルト M5 x 28

図 5-35 外部空冷式ドライブシステム用の取り付けプレートの例

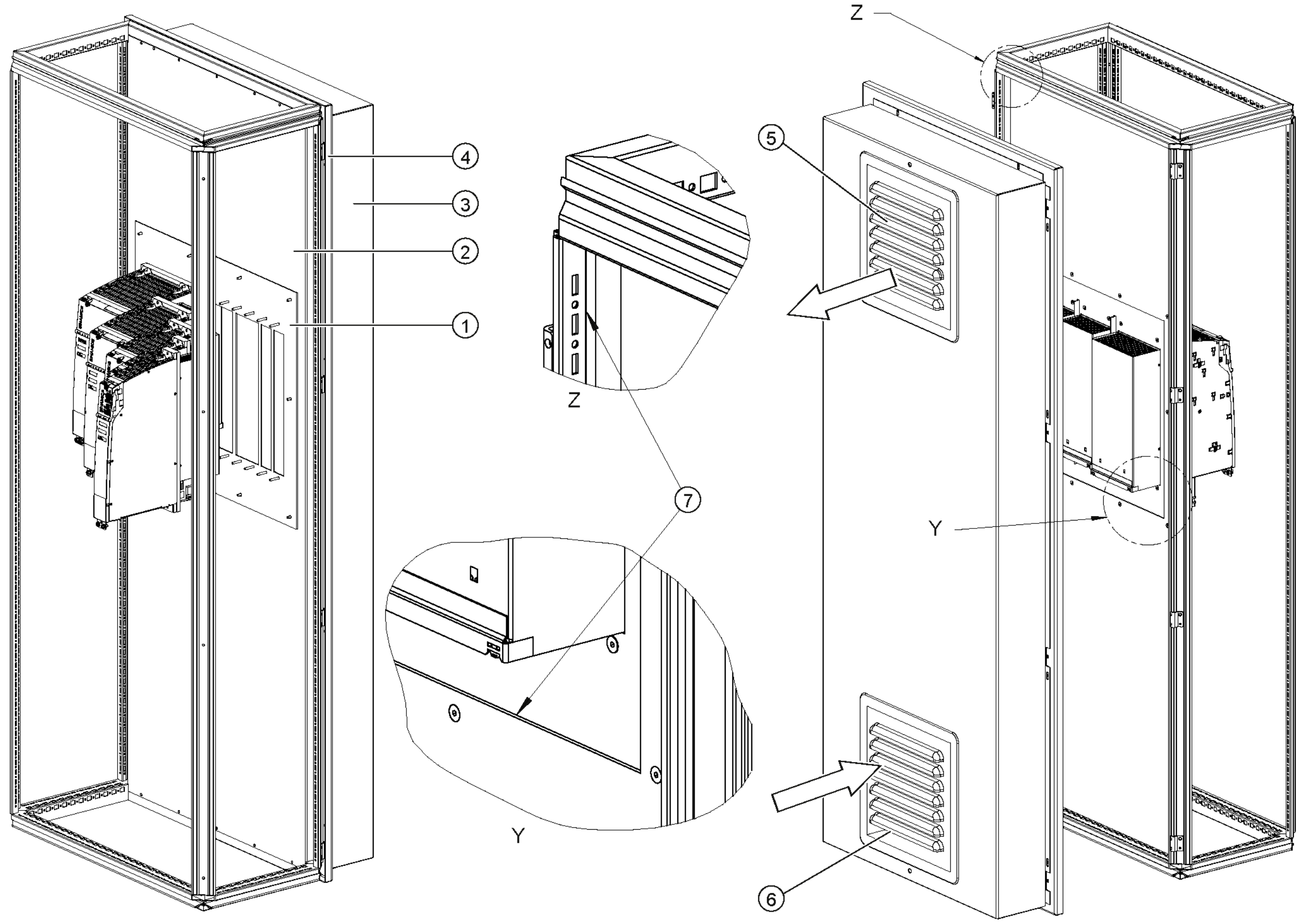
取り付け時にコンポーネントのシールが全周にわたり密閉していることを確認してください。 開口部間には適度な安定性が必要です。 必要に応じて、開口部のクロスピースを補強します。

この例では、開口部間を EN 755-9 準拠のブラケットで補強しています。インサートへのブラケットの取り付け方法は任意です。



① 取り付けプレート
② カバー
③ 背面パネル
④ 排気
⑤ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑥ IP54 保護等級に準拠するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑥の全周をシールする必要があります。 (たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 5-36 例 1 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け



① Insert
② 取り付けプレート
③ カバー
④ 背面パネル
⑤ 排気
⑥ 吸気 - フィルタファンとフィルタ
⑦ IP54 保護等級を維持するため、取り付けプレートと制御盤ストリップの接触面⑦および取り付けプレートとインサートの接触面の全周をシールする必要があります。(たとえば、Teroson 社の Terostat-91 シーラントなどを使用)

図 5-37 例 2 : 取り付けプレートを使用した制御盤への取り付け

制御盤にはカバーとフィルタ付きファンを取り付けることを推奨します。

フィルタ付きファンを取り付ける場合、ドライブシステムが必要とする冷却風を妨げないように注意してください。 全体の冷却空気流量の要件は、各コンポーネントの合計で求められます(「技術仕様」の章を参照)。

注記

フィルタ付きファンで必要冷却空気流量を得られない場合、コンポーネントを定格出力で使用することはできません。

定期的にフィルタ付きファンのフィルタの汚れを点検し、必要に応じて清掃してください。

5.2.8 技術仕様

5.2.8.1 シングルモータモジュール

表 5- 25 ブックサイズのシングルモータモジュール (3 A ～ 30 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121 –	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
出力電流 定格電流(I_n) ベース負荷電流(I_H) 反復負荷連続使用電流(I_{s6}) 40% ピーク電流(I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 3 2.6 3.5 6	 5 4.3 6 10	 9 7.7 10 18	 18 15.3 24 36	 30 25.5 40 56
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720				
DC リンク静電容量	µF	110	110	110	220	705
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85	0.8

外部空冷式	6SL3121 –	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
電流容量						
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100	100
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150	150	150	150	150
24 V バスバー	A_{DC}	20	20	20	20	20
ユニット定格						
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7	16
基準 : I_H	kW	1.4	2.3	4.1	8.2	13.7
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	50.4	73.4	100.4	185.4	309.2
最大パルス周波数						
ディレーティングなし	kHz	4				
ディレーティング時	kHz	16				
最高周囲温度						
ディレーティングなし	℃	40				
ディレーティング時	℃	55				
音圧レベル	dB (A)	<60	<60	<60	<60	<60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5.7	5.7	5.7	5.7	8.4

1) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

表 5- 26　ブックサイズのシングルモータモジュール (45 A ～ 200 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121 –	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
出力電流 定格電流 (I_n) ベース負荷電流 (I_H) 反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40% ピーク電流 (I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 45 38 60 85	 60 51 80 113	 85 68 110 141	 132 105 150 210	 200 141 230 282
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720				
DC リンク静電容量	μF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.05	1.05	1.5	0.85	0.85
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20
ユニット定格 基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) 基準 : I_H	 kW kW	 24 21	 32 28	 46 37	 71 57	 107 76
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	455.2	615.2	786	1270.4	2070.4
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16				

外部空冷式	6SL3121 –	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				
音圧レベル	dB (A)	< 65	< 65	< 60	< 73	< 73
冷却用必要空気流量	m^3/h	112	112	160	520	520
重量	kg	13.2	13.3	17.2	27.1	28

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ (例外 : 132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5.2.8.2 ダブルモータモジュール

表 5- 27 ブックサイズのダブルモータモジュール (3 A ～ 18 A) の技術仕様

外部空冷式	6SL3121-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
出力電流 定格電流 (I_n) ベース負荷電流 (I_H) 反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40% ピーク電流 (I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 2 x 3 2 x 2.6 2 x 3.5 2 x 6	 2 x 5 2 x 4.3 2 x 6 2 x 10	 2 x 9 2 x 7.7 2 x 10 2 x 18	 2 x 18 2 x 15.3 2 x 24 2 x 36
出力電圧	V_{ACrms}	0 -480			
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	7.2	12	22	43
DC リンク電圧	V_{DC}	510 – 720			
DC リンク静電容量	μF	110	220	220	705
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	1.15	1.15	1.15	1.3

外部空冷式	6SL3121-	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150	150	150	150
24 V バスバー	A	20	20	20	20
ユニット定格					
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基準 : I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.4	2 x 8.2
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	97.6	132.6	187.6	351.2
最大パルス周波数					
ディレーティングなし	kHz	4			
ディレーティング時	kHz	16			
最高周囲温度					
ディレーティングなし	℃	40			
ディレーティング時	℃	55			
音圧レベル	dBA	<60	<60	<60	<60
冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	56
重量	kg	5.8	5.8	5.7	8.6

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5.2.8.3 特性

ブックサイズのモータモジュールの定格デューティサイクル

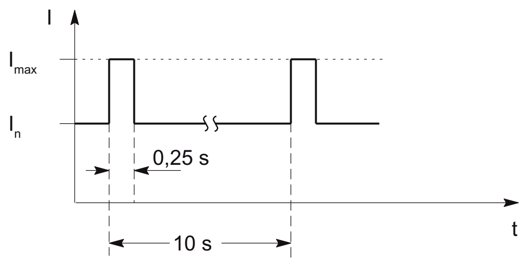


図 5-38　初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

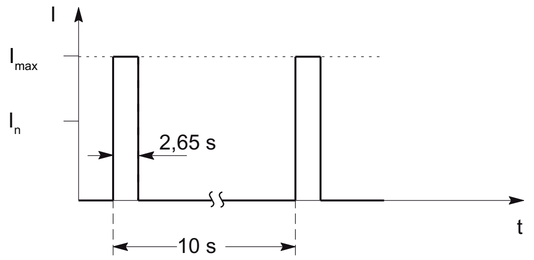


図 5-39　初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

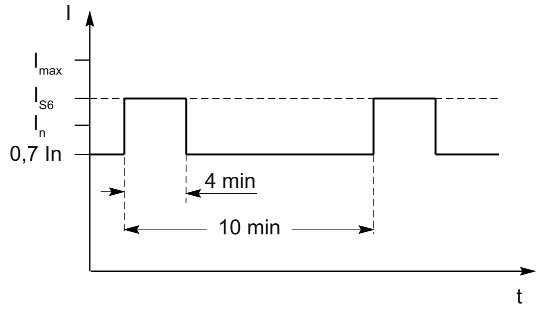


図 5-40　600 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

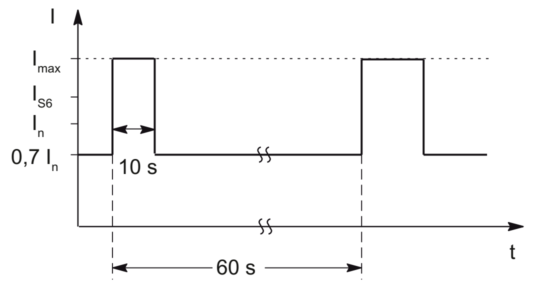


図 5-41　60 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイ

クル (サーボドライブの場合)

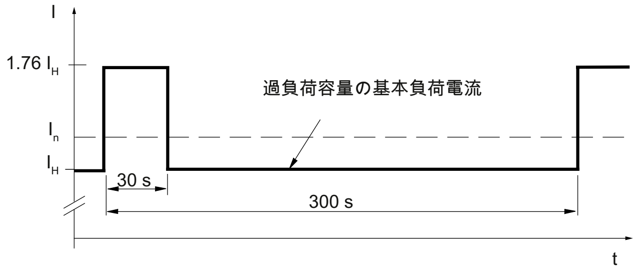


図 5-42　　30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

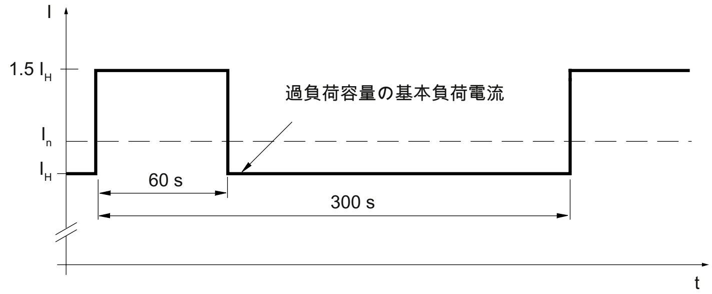


図 5-43　　60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

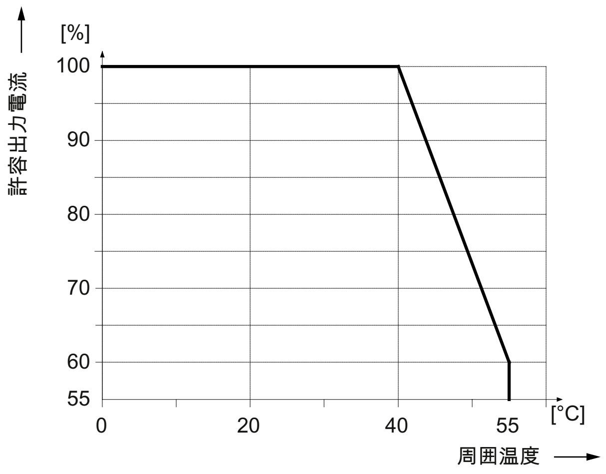


図 5-44　　周囲温度に対する出力電流

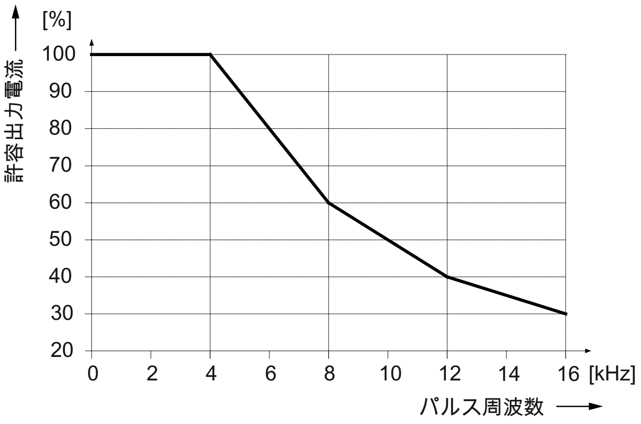


図 5-45　　パルス周波数に対する出力電流

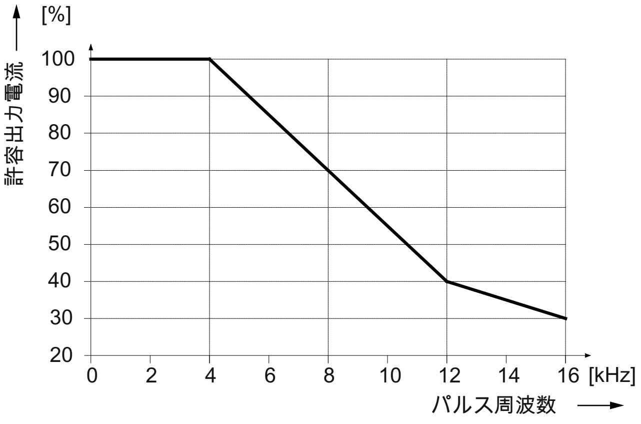


図 5-46　　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流
(注文番号 6SL312x-1TE32-0AA4 からの適用)

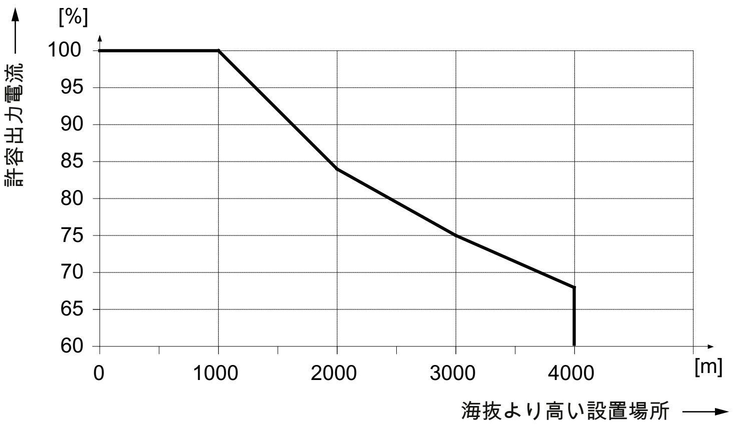


図 5-47　　設置場所の標高に対する出力電流

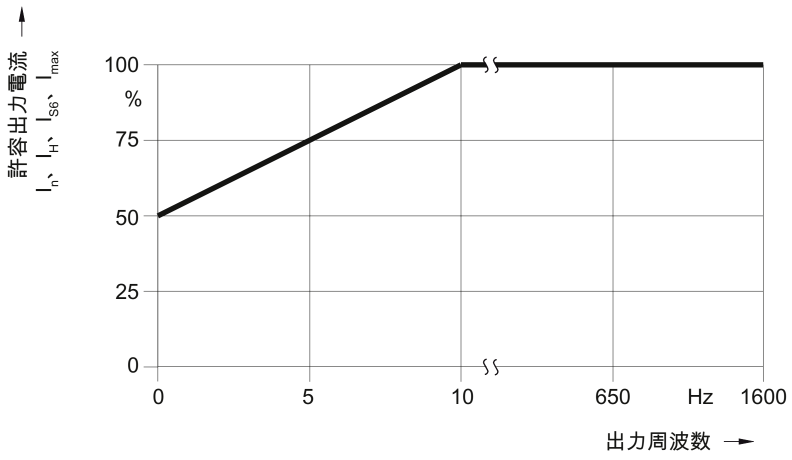


図 5-48　　出力周波数に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

5.3 コールドプレート方式モータモジュール

5.3.1 説明

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電源はドライブ装置の DC リンクから供給されます。 モータモジュールは DRIVE-CLiQ を用いてコントロールユニットに接続しなければなりません。 モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに保存されます。

シングルモータモジュールには 1 台のモータ、ダブルモータモジュールには 2 台のモータを接続することができます。

5.3.2 安全に関する情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、制御盤または閉鎖された電気室で操作し、保護導体に接続されていなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm^2 以上の Cu または 16 mm^2 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険

安全に電気的絶縁されている保持ブレーキ付きのモータのみを接続することができます。 ブレーキケーブルも安全に電気的絶縁されていなければなりません。

モータ電力ケーブルを中継端子に接続する場合、電力ケーブルとブレーキケーブルは離して布線してください (≧ 300 mm)。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険

モータ保持ブレーキには必ずシールドケーブルを使用してください。 更に、内蔵のモータ保持ブレーキには MOTION-CONNECT ケーブルのみを使用してください。そうでなければ、芯線の絶縁は保証されません。 感電する恐れがあります。

⚠警告
ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキ芯線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。 これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
温度センサに接続するケーブルは必ずシールド付きのものを使用してください。 ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で筐体に接続してください。 モータケーブルと共に布線する温度センサケーブルは、ツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 :最大 100 m

5.3.3 インターフェースの概要

5.3.3.1 概要

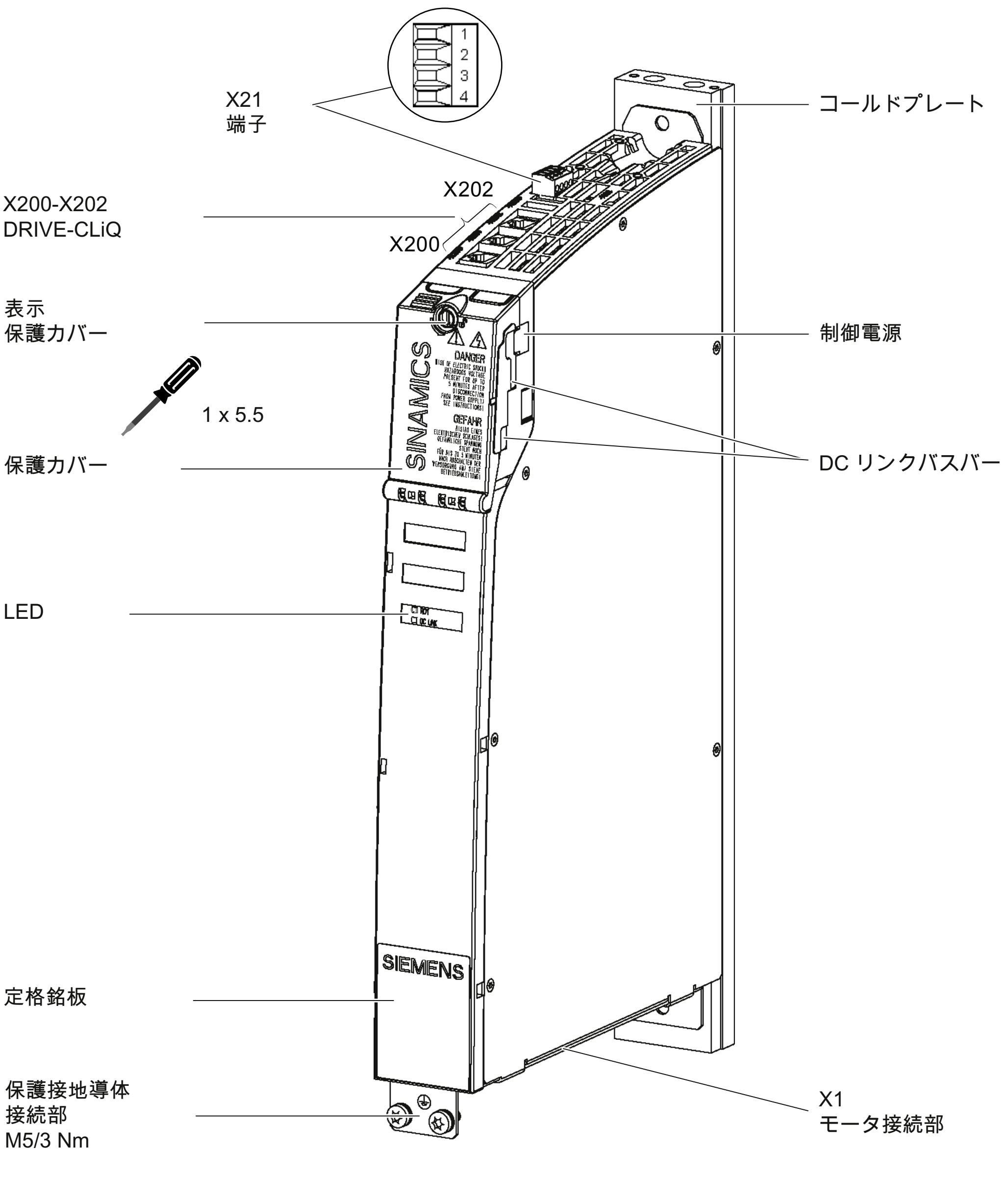


図 5-49 インターフェースの概要、ブックサイズのコールドプレート方式シングルモータモジュール(例:5 A)

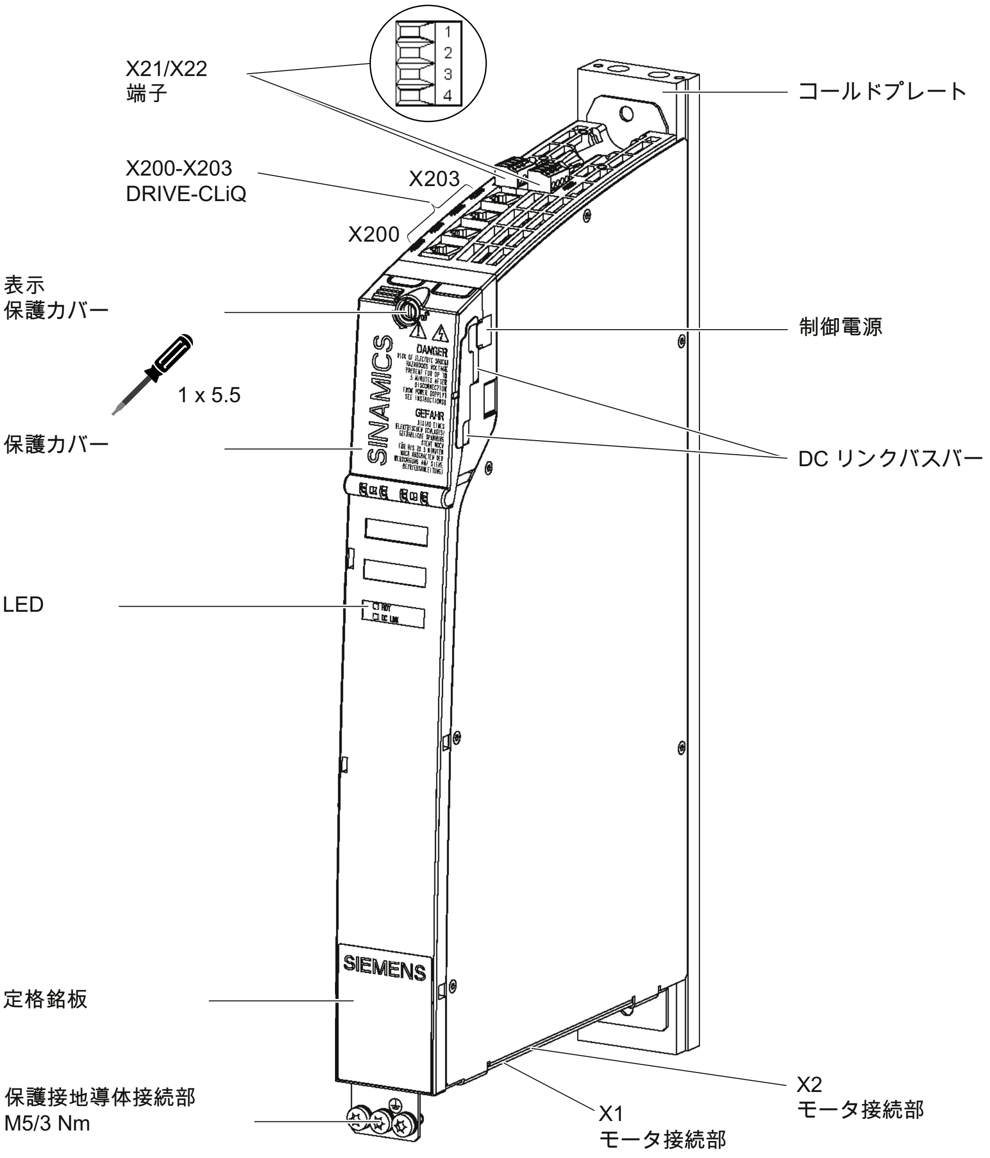
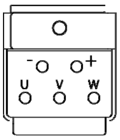
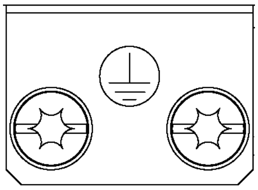
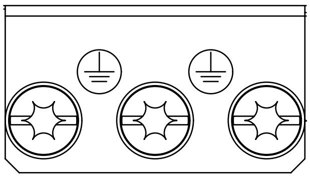


図 5-50　インターフェースの概要、ブックサイズのコールドプレート方式ダブルモータモジュール (例:2 x 5 A)

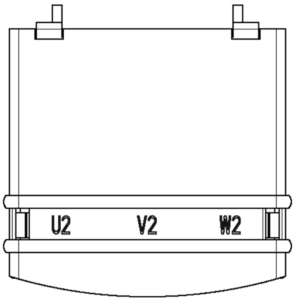
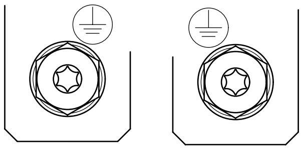
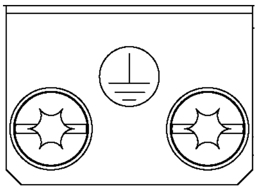
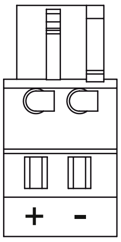
5.3.3.2 モータとブレーキの接続部

表 5- 28 シングルモータモジュール 3 A～30 A およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の X1/X2 モータおよびブレーキ接続

	端子	技術仕様
	U (U2)	モータ接続部
	V (V2)	
	W (W2)	
	+ (BR+)	ブレーキ接続部 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A
	- (BR-)	
	保護接地導体接続部	シングルモータモジュール 3 A～30 A: ネジ穴 M5/3 Nm 1)
		ダブルモータモジュール 3 A～18 A: ネジ穴 M5/3 Nm 1)

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 5- 29　　シングルモータモジュール 45 A～200 A、X1 モータ接続部および X11 ブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	U2 V2 W2	**45 A～60 A:** ネジボルト M6/6 Nm [1] **85 A:** ネジボルト M8/13 Nm [1] **132 A～200 A:** ネジボルト M8/13 Nm [1]
	PE 接続	**45 A～60 A:** モータケーブルのネジボルト: M6/6 Nm [1] PE のネジ穴:M6/6 Nm[1]
		**85 A:** モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm [1] PE 用ネジ穴：M6/6 Nm[1] **132 A～200 A:** モータケーブルのネジボルト:M8/13 Nm [1] PE 用ネジ穴：M8/13 Nm [1]
	+ (BR+) - (BR-)	X11 ブレーキコネクタ [2]: 電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容電線サイズ 2.5 mm^2 タイプ：スプリング式端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照) ブレーキコネクタは、プレハブ式ケーブルです。

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

2) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。 最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注記

モータブレーキはコネクタ X11 を介して接続してください。 ケーブル BR –を制御回路のグラウンド M に直接接続しないでください。

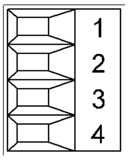
⚠ 警告

DC 0 ～ 48 V の全ての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。

モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

5.3.3.3 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 5- 30 X21/X22 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電源電圧 :DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 µs H → L : 1000 µs パルスブロック機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

通知
EP 端子の機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 のデバウンスに対するフィルタ時間を設定します。また、ビットパターンテスト (明/暗テスト)を実行する場合には、不一致エラーを避けるために追加のパラメータ設定が必要です。総合的な情報については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』の第 6 章「セーフティ機能の制御」を参照してください。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

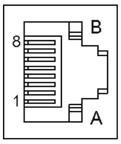
注記

モータに DRIVE-CLiQ インタフェースが内蔵されているか、温度値が別のモジュール (SMC、SME、TM)によって検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例：リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

5.3.3.4 X200-X203 DRIVE-CLiQ インタフェース

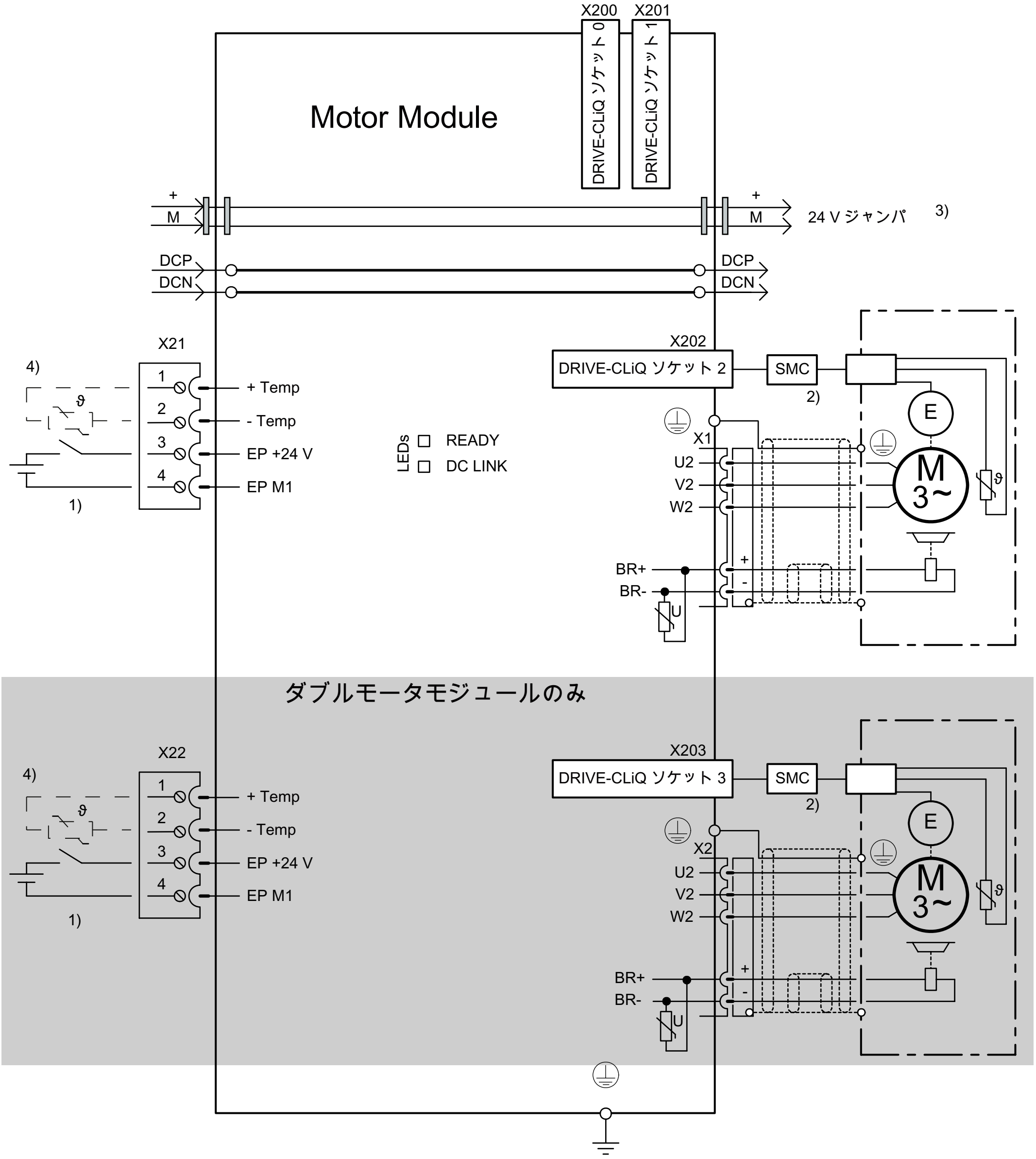
表 5- 31 X200-X202: シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203: ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	データ送信 +
	2	TXN	データ送信 -
	3	RXP	データ受信 +
	4	予約済み、使用不可	
	5	予約済み、使用不可	
	6	RXN	データ受信 -
	7	予約済み、使用不可	
	8	予約済み、使用不可	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路接地

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

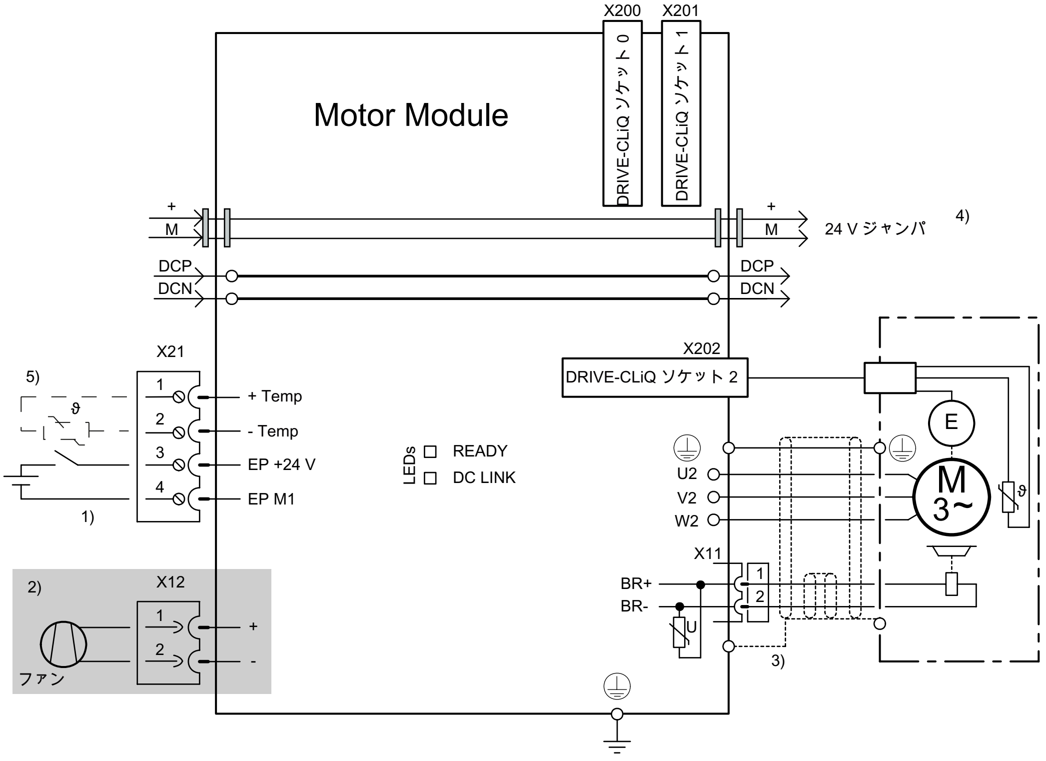
保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

5.3.4 接続例



1) セーフティに必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータでは SMC が必要
3) 次のモジュールへ 24 V を供給
4) オプション、エンコーダなしモータなど

図 5-51　モータモジュール 3 A～30 A の接続例およびダブルモータモジュール 3 A～18 A の接続例



1) セーフティに必要
2) 132 A ～ 200 A のモータモジュールの場合のみ
3) シールド配線プレート経由で接続
4) 次のモジュールへ 24 V を供給
5) オプション、エンコーダなしモータなど

図 5-52　　シングルモータモジュール 45 A～200 A の接続例

5.3.5　　LED の意味

表 5- 32　　モータモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 注： 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 注： p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

5.3.6 外形寸法図

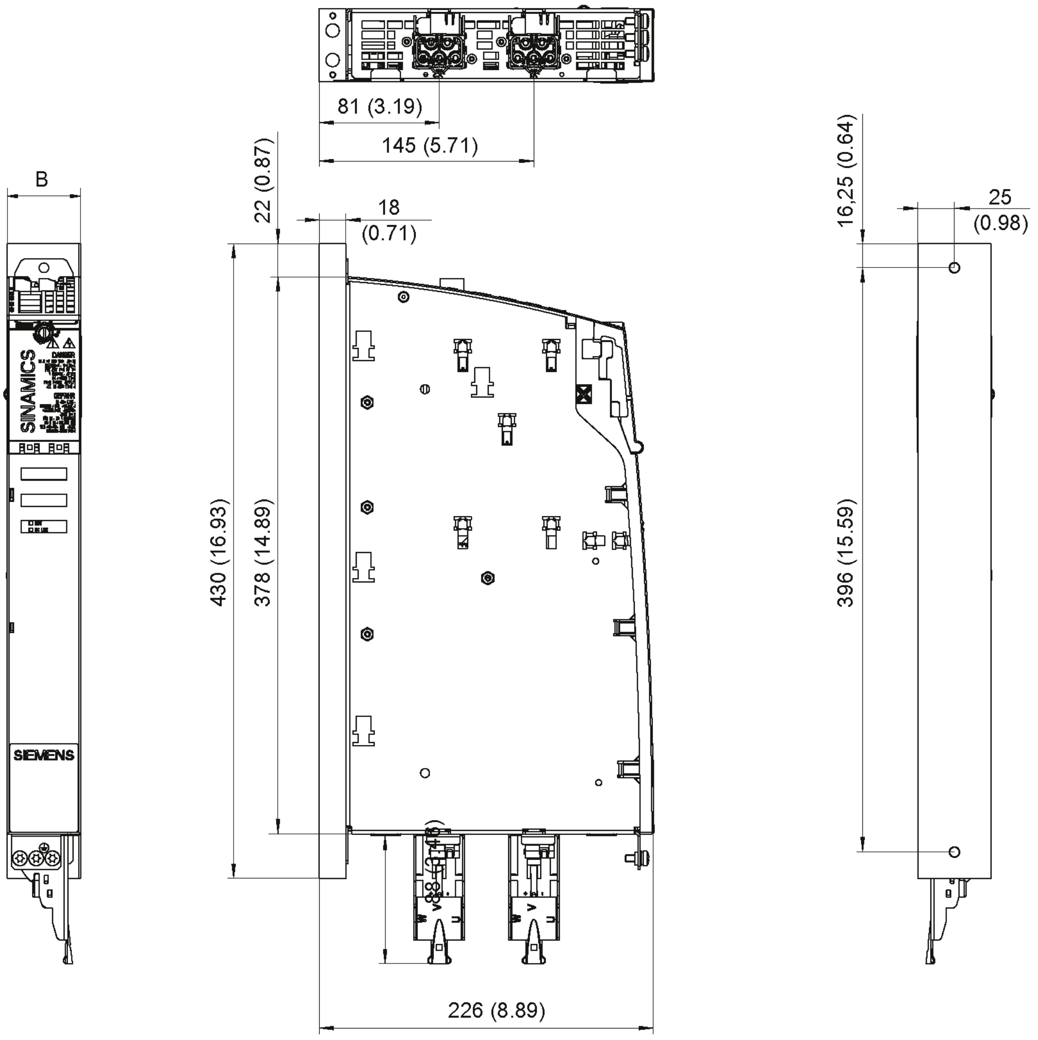


図 5-53 ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 3 A ～ 18 A および 2 x 3 A ～ 2 x 9 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例 : ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 5- 33　ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 3 A ～ 18 A および 2 x 3 A ～ 2 x 9 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 3 A	6SL3126-1TE13-0AAx	50 (1.97)
シングルモータモジュール 5 A	6SL3126-1TE15-0AAx	
シングルモータモジュール 9 A	6SL3126-1TE21-0AAx	
シングルモータモジュール 18 A	6SL3126-1TE21-8AAx	
ダブルモータモジュール 3 A	6SL3126-2TE13-0AAx	
ダブルモータモジュール 5 A	6SL3126-2TE15-0AAx	
ダブルモータモジュール 9 A	6SL3126-2TE21-0AAx	

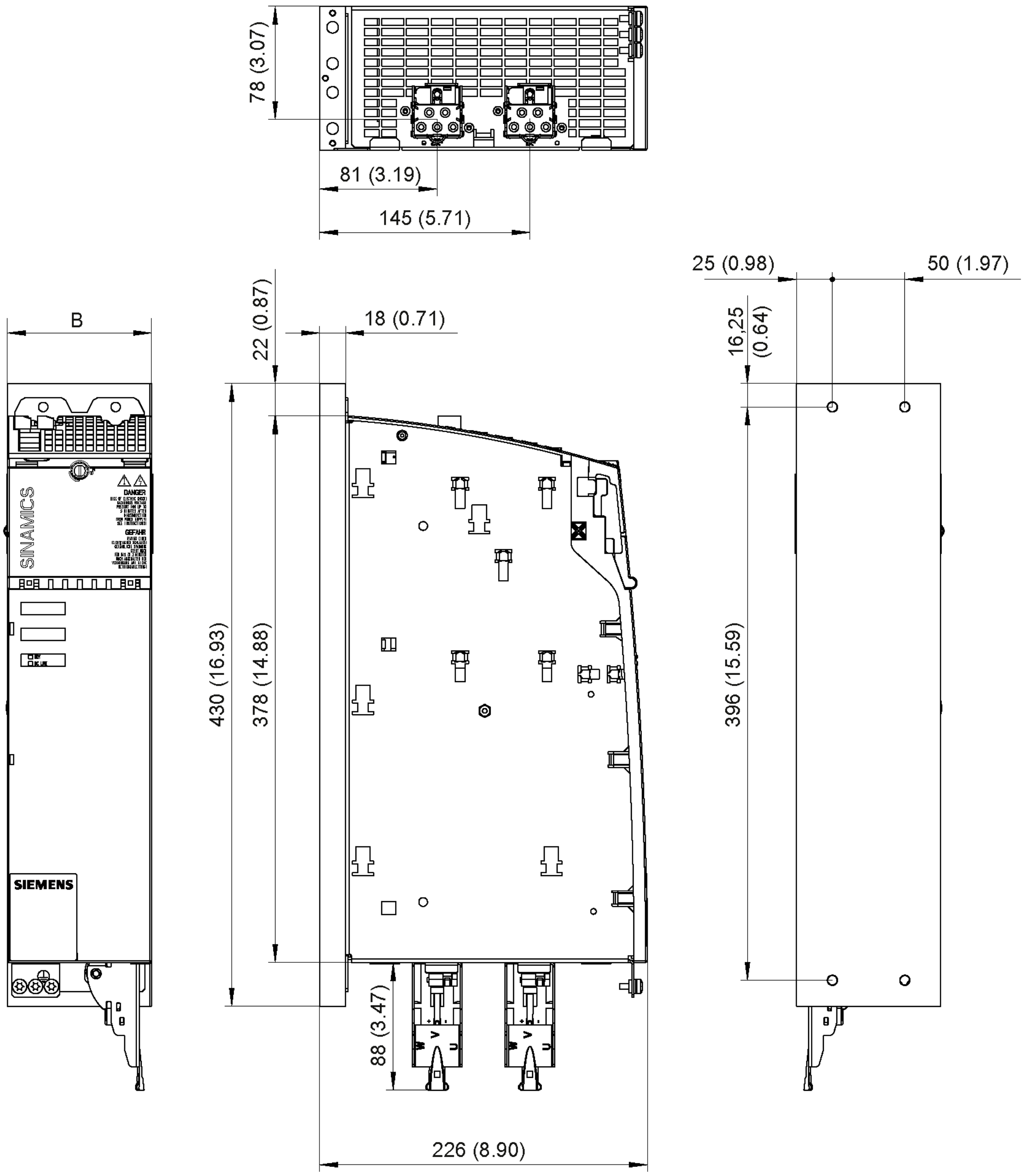


図 5-54　ブックサイズのコールドプレートモータモジュール 30 A および 2 x 18 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 5- 34　ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 30 A および 2 x 18 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)
シングルモータモジュール 30 A	6SL3126-1TE23-0AAx	100 (3.94)
ダブルモータモジュール 18 A	6SL3126-2TE21-8AAx	

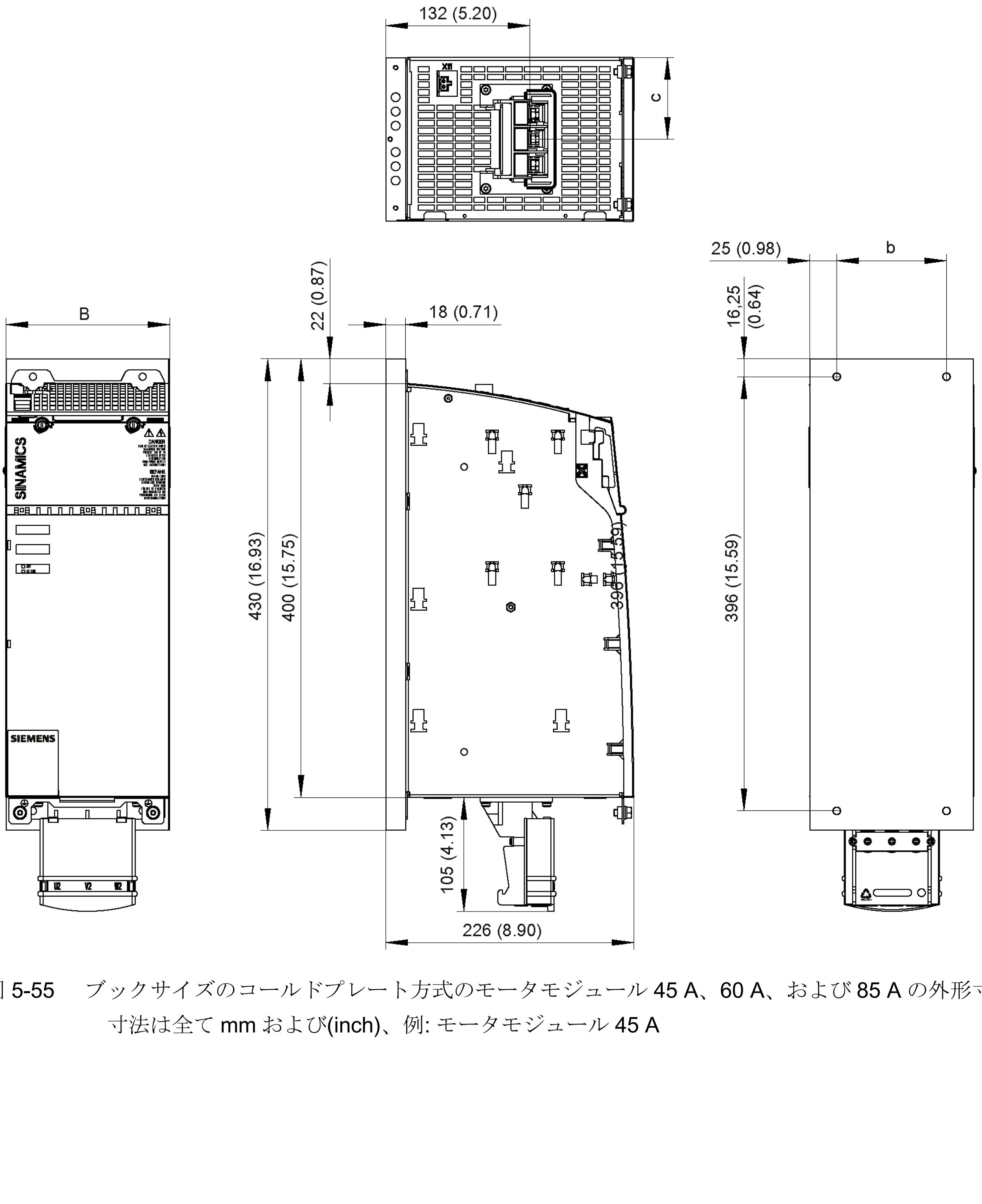


図 5-55　ブックサイズのコールドプレート方式のモータモジュール 45 A、60 A、および 85 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: モータモジュール 45 A

表 5- 35　　ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 45 A、60 A、および 85 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)	c [mm] (inch)
シングルモータモジュール 45 A	6SL3126-1TE24-5AAx	150 (5.91)	100 (3.94)	75 (2.95)
シングルモータモジュール 60 A	6SL3126-1TE26-0AAx			
シングルモータモジュール 85 A	6SL3126-1TE28-5AAx	200 (7.87)	150 (5.91)	100 (3.94)

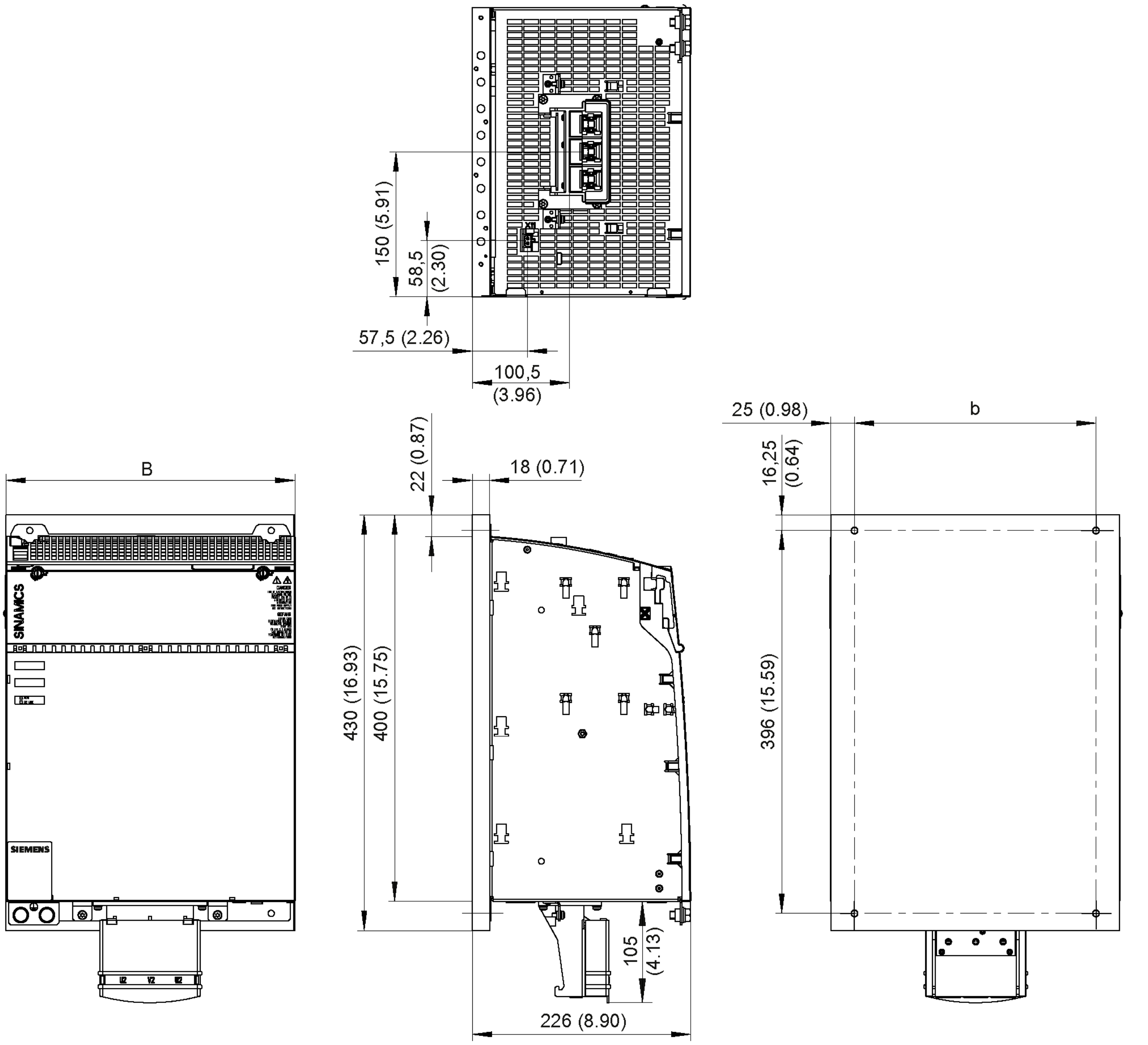


図 5-56　ブックサイズのコールドプレート方式のモータモジュール 132 A および 200 A の外形寸法図、寸法は全て mm および(inch)、例: モータモジュール 200 A

表 5- 36　ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール 132 A および 200 A の寸法

モータモジュール	注文番号	B [mm] (inch)	b [mm] (inch)
シングルモータモジュール 132 A	6SL3126-1TE31-3AAx	300 (11.81)	250 (9.84)
シングルモータモジュール 200 A	6SL3126-1TE32-0AAx		

5.3.7 取り付け

顧客仕様のヒートシンクにコールドプレート方式モータモジュールを取り付ける前に、以下の事項に注意してください。

- ヒートシンクの表面をチェックして、破損していないことを確認してください。
- 熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 各コールドプレート方式コンポーネントには、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。熱伝導ホイルの取付位置に注意してください (下の図を参照)。

注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。
シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

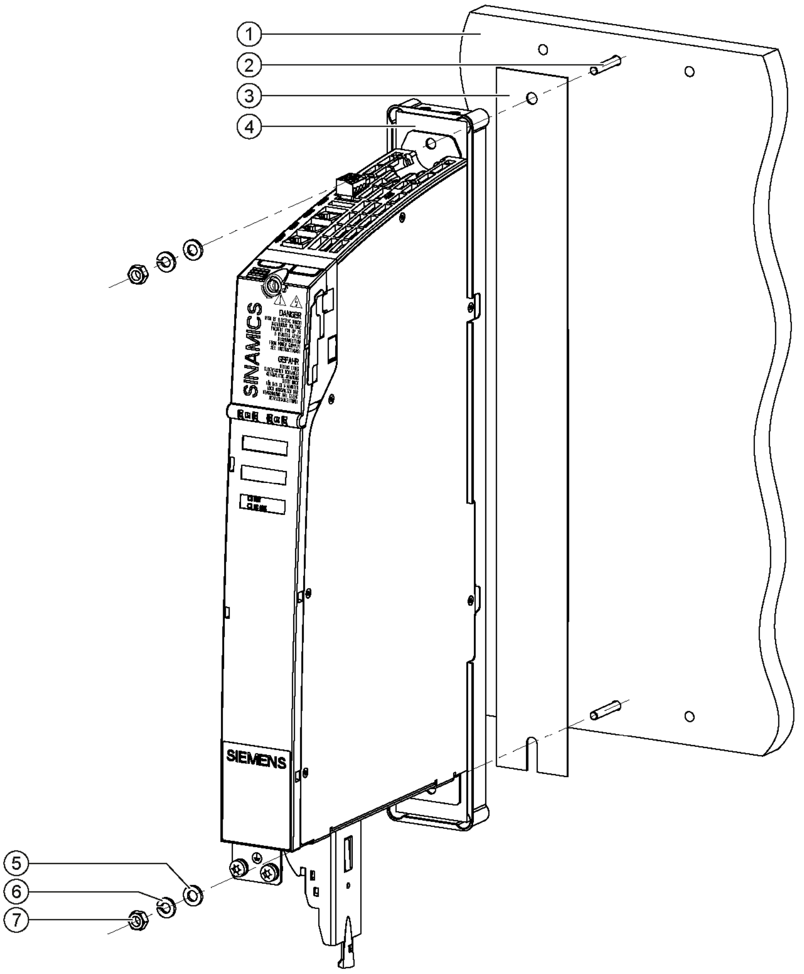
表 5- 37　　熱伝導ホイルの一覧

	注文番号
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB00-0AA0
熱伝導ホイル、100 mm	6SL3162-6FD00-0AA0
熱伝導ホイル、150 mm	6SL3162-6FF00-0AA0
熱伝導ホイル、200 mm	6SL3162-6FH00-0AA0
熱伝導ホイル、300 mm	6SL3162-6FM00-0AA0

注記

コンポーネントの取り付けには、M6 スタッドおよび六角ナット/グラブネジ(ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8)の使用を推奨します。

取り付け



①	外部ヒートシンク (外気または液体)
②	M6 スタッド
③	熱伝導ホイル
④	コールドプレート
⑤	ワッシャ
⑥	スプリングワッシャ
⑦	M6 ナット

図 5-57　コールドプレート方式モータモジュールの外部ヒートシンクへの取り付け (例 : 3 A モータモジュール)

締め付けトルク :

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます。

通知
コンポーネントに 4 つの固定点がある場合、対角上のナットを交互に均等の力で締め付ける必要があります。

機械的制御盤の取り付けに関するサポートは下記にお問い合わせください。

Siemens AG
Industry Sector, IA SE WKC
TCCCC (Technical Competence Center Cabinets Chemnitz)
P.O. Box 1124
09070 Chemnitz, Germany

E-mail : cc.cabinetcooling.aud@siemens.com

ヒートシンクの条件

ヒートシンクの材質には、AlMgSi 0.5 を推奨します。
外部ヒートシンクの表面の粗さは Rz 16 以上でなければなりません。ヒートシンクとコールドプレートの接触面の均一性は 0.2 mm としてください (高さ 450 mm および幅 300 mm の場合に適用)。

注記

機械メーカは、ヒートシンクの設計を機器のシステムの仕様に合わせることができます。 モータモジュールの記載されている定格データは、記載された一般条件下で、電力損失が外部ヒートシンクにより放散される場合にのみ得ることができます。

通知
取り付け時には、ネジボルトがコールドプレートを損傷しないようにしてください。

5.3.8 技術仕様

5.3.8.1 シングルモータモジュール

表 5- 38 コールドプレート冷却式シングルモータモジュール (3 A ～ 30 A) の技術仕様

コールドプレート	6SL3126 -	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21-0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
出力電流 定格電流(I_n) ベース負荷電流(I_H) 反復負荷連続使用電流(I_{S6}) 40% ピーク電流(I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 3 2.6 3.5 6	 5 4.3 6 10	 9 7.7 10 18	 18 15.3 24 36	 30 25.5 40 56
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22	36
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 –720				
DC リンク静電容量	μF	110	110	110	220	710
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.65				
電流容量 DC リンクバスバー 強化 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC} A_{DC}	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20	 100 150 20
ユニット定格 基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) 基準 : I_H	 kW kW	 1.6 1.1	 2.7 2.3	 4.8 4.1	 9.7 8.2	 16 13.7
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	45.5	70.6	95.6	180.6	305.6

コールドプレート	6SL3126 -	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21-0AAx	1TE21–8AAx	1TE23-0AAx
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16				
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				
最高許容ヒートシンク温度	°C	70	70	70	75	70
重量	kg	4.2	4.2	4.5	4.5	6.1

1) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

表 5- 39 コールドプレート冷却式シングルモータモジュール (45 A ～ 200 A) の技術仕様

	6SL3126-	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
出力電流 定格電流(I_n) ベース負荷電流(I_H) 反復負荷連続使用電流(I_{S6}) 40% ピーク電流(I_{max})	 A_{ACrms} A A_{ACrms} A_{ACrms}	 45 38 60 85	 60 51 80 113	 85 68 110 141	 132 (105) 1) 105 (84) 1) 150 (120) 1) 210	 200 (140) 1) 141 (99) 1) 230 (161) 1) 282
出力電圧	V_{ACrms}	0 - 480				
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	54	72	102	158	200
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 –720				
DC リンク静電容量	µF	1175	1410	1880	2820	3995
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 2)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380				
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)				
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.75	0.75	0.8	0.85	0.85

	6SL3126-	1TE24-5AAx	1TE26-0AAx	1TE28-5AAx	1TE31-3AAx	1TE32-0AAx
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20	 200 20
ユニット定格 基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) 基準 : I_H	 kW kW	 24 21	 32 28	 46 37	 71 (57) 1) 57 (46) 1)	 107 (75) 1) 76 (53) 1)
合計電力損失 (制御電力損失を含む)3)	W	448	608	769.2	1270.4	2070.4
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16				
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55				
最高許容ヒートシンク温度	°C	75	70	78	70	75
重量	kg	9.1	9.1	12.5	18.0	18.0

1) 外部ヒートシンクへの熱伝導により、ディレーティングしなければなりません。 パワーユニットのインターフェースでの温度が 40 °C の場合、6SL3126-1TE31-3AAx で 80 %、6SL3126-1TE32-0AAx で 70 % のディレーティングが適用されます。

2) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ (例外 : 132 A および 200 A のモータモジュール)、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

3) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

注記

132 A および 200 A モータモジュールを備える新しいシステムは、電流のディレーティングを避けるために、200 A 液冷式モータモジュールで設計することが理想的です。

5.3.8.2 ダブルモータモジュール

表 5- 40 コールドプレート冷却式ダブルモータモジュール (2 x 3 A ～ 2 x 18 A) の技術仕様

	6SL3126 -	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
出力電流					
定格電流 (I_n)	A_{ACrms}	2 x 3	2 x 5	2 x 9	2 x 18
ベース負荷電流 (I_H)	A	2 x 2.6	2 x 4.3	2 x 7.7	2 x 15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40 %	A_{ACrms}	2 x 3.5	2 x 6	2 x 10	2 x 24
ピーク電流 (I_{max})	A_{ACrms}	2 x 6	2 x 10	2 x 18	2 x 36
出力電圧	V_{ACrms}	0 - 480			
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	7.2	12	22	43
DC リンク電圧	V_{DC}	510 –720			
DC リンク静電容量	μF	110	220	220	705
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2%			
不足電圧トリップ 1)	V_{DC}	380			
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)			
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.9	0.9	0.9	1.05
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150	150	150	150
24 V バスバー	A_{DC}	20	20	20	20
ユニット定格					
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	2 x 1.6	2 x 2.7	2 x 4.8	2 x 9.7
基準 : I_H	kW	2 x 1.4	2 x 2.3	2 x 4.1	2 x 8.2
合計電力損失 (制御電力損失を含む)2)	W	91.6	126.6	181.6	345.2
最大パルス周波数					
ディレーティングなし	kHz	4			
ディレーティング時	kHz	16			
最高周囲温度					
ディレーティングなし	°C	40			
ディレーティング時	°C	55			

	6SL3126 -	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx	2TE21-0AAx	2TE21-8AAx
最高許容ヒートシンク温度	°C	75	75	85	80
重量	kg	4.5	4.5	4.5	5.9

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される定格電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

5.3.8.3 特性

ブックサイズのモータモジュールの定格デューティサイクル

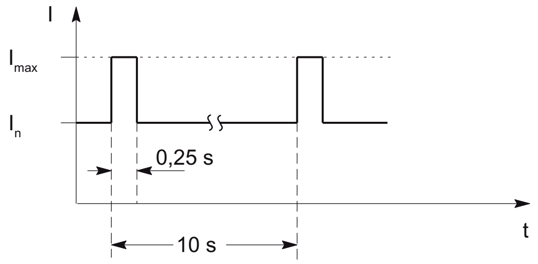


図 5-58　　初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

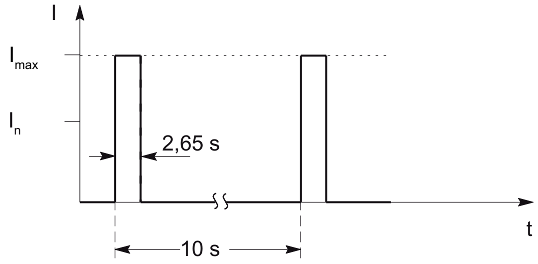


図 5-59　　初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

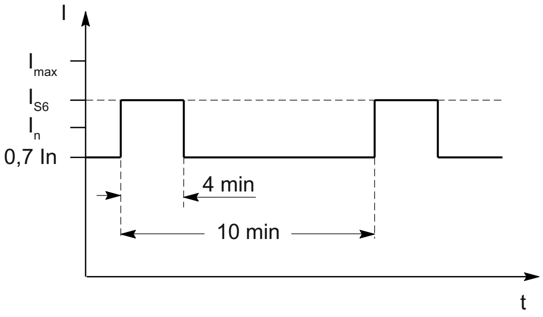


図 5-60　600 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

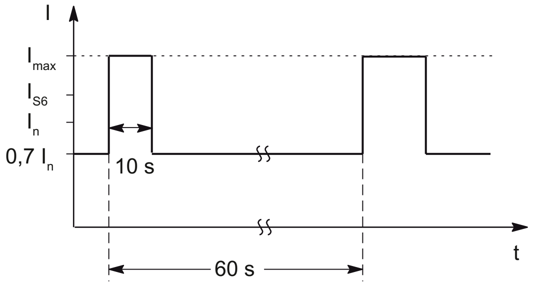


図 5-61　60 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

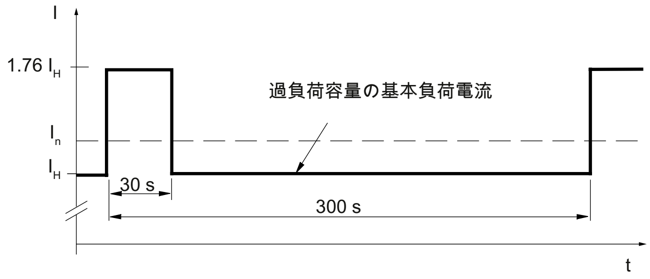


図 5-62　30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

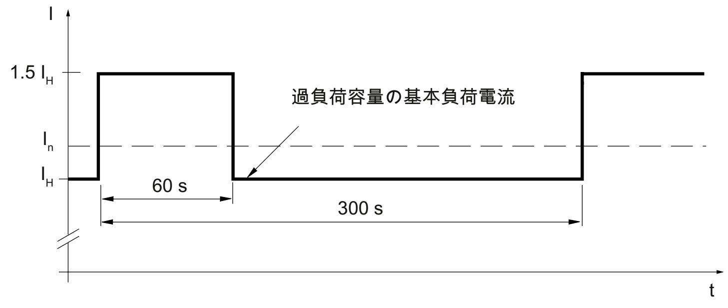


図 5-63　60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

ブックサイズのモータモジュールのディレーティング特性

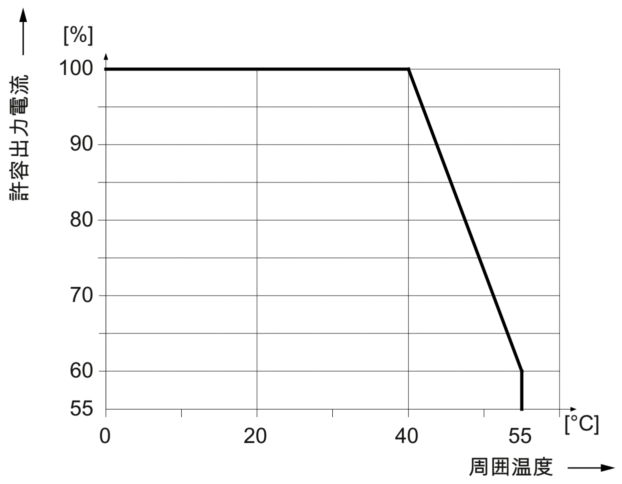


図 5-64　　周囲温度に対する出力電流

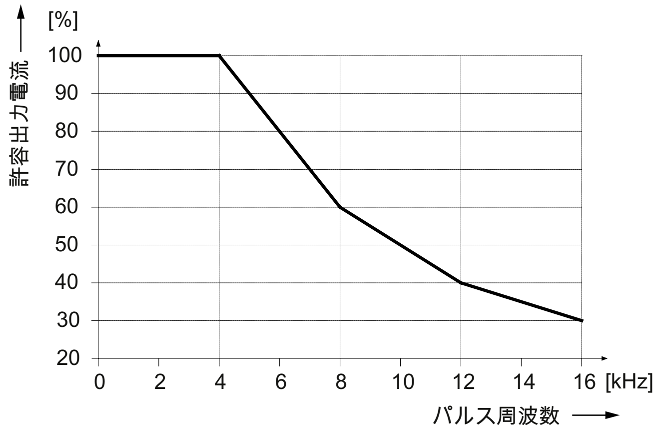


図 5-65　　パルス周波数に対する出力電流

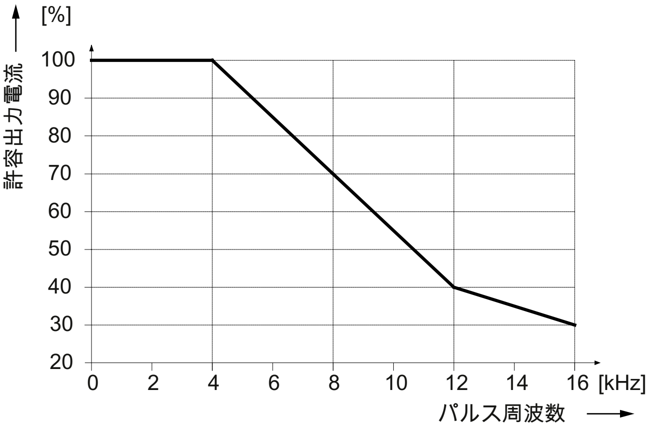


図 5-66　　200 A のモータモジュールのパルス周波数に対する出力電流
(注文番号 6SL312x-1TE32-0AA4 からの適用)

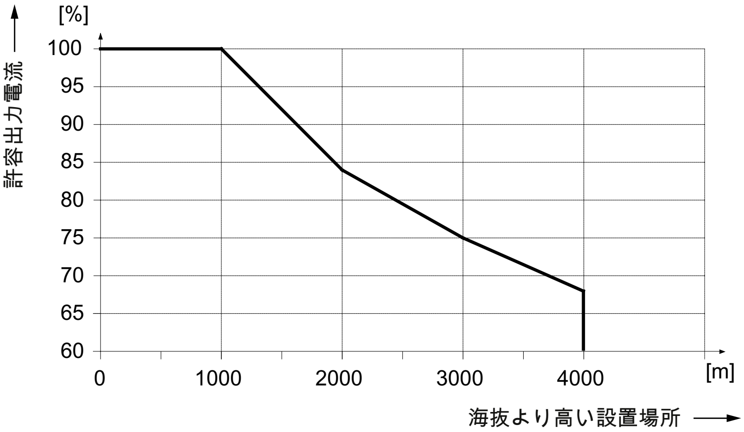


図 5-67　　設置場所の標高に対する出力電流

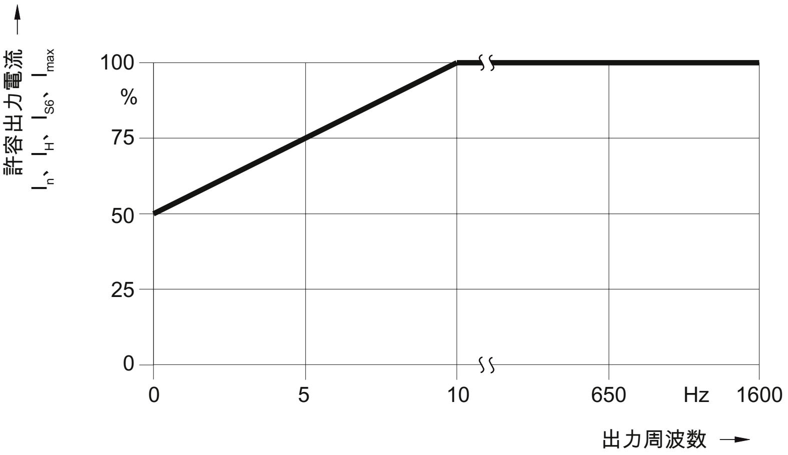


図 5-68　　出力周波数に対する出力電流

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

5.4 液冷式モータモジュール

5.4.1 詳細

モータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電源はドライブ装置の DC リンクから供給されます。 モータモジュールは DRIVE-CLiQ を用いてコントロールユニットに接続しなければなりません。 モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに保存されます。

5.4.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm^2 以上の Cu または 16 mm^2 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険
モータ保持ブレーキには必ずシールドケーブルを使用してください。 更に、内蔵のモータ保持ブレーキには MOTION-CONNECT ケーブルのみを使用してください。そうでなければ、芯線の絶縁は保証されません。 感電する恐れがあります。

⚠警告
ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキ芯線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。 これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
温度センサに接続するケーブルは必ずシールド付きのものを使用してください。 ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で筐体に接続してください。 モータケーブルと共に布線する温度センサケーブルは、ツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 : 6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。 電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。 モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 : 最大 100 m

5.4.3 インターフェースの概要

5.4.3.1 概要

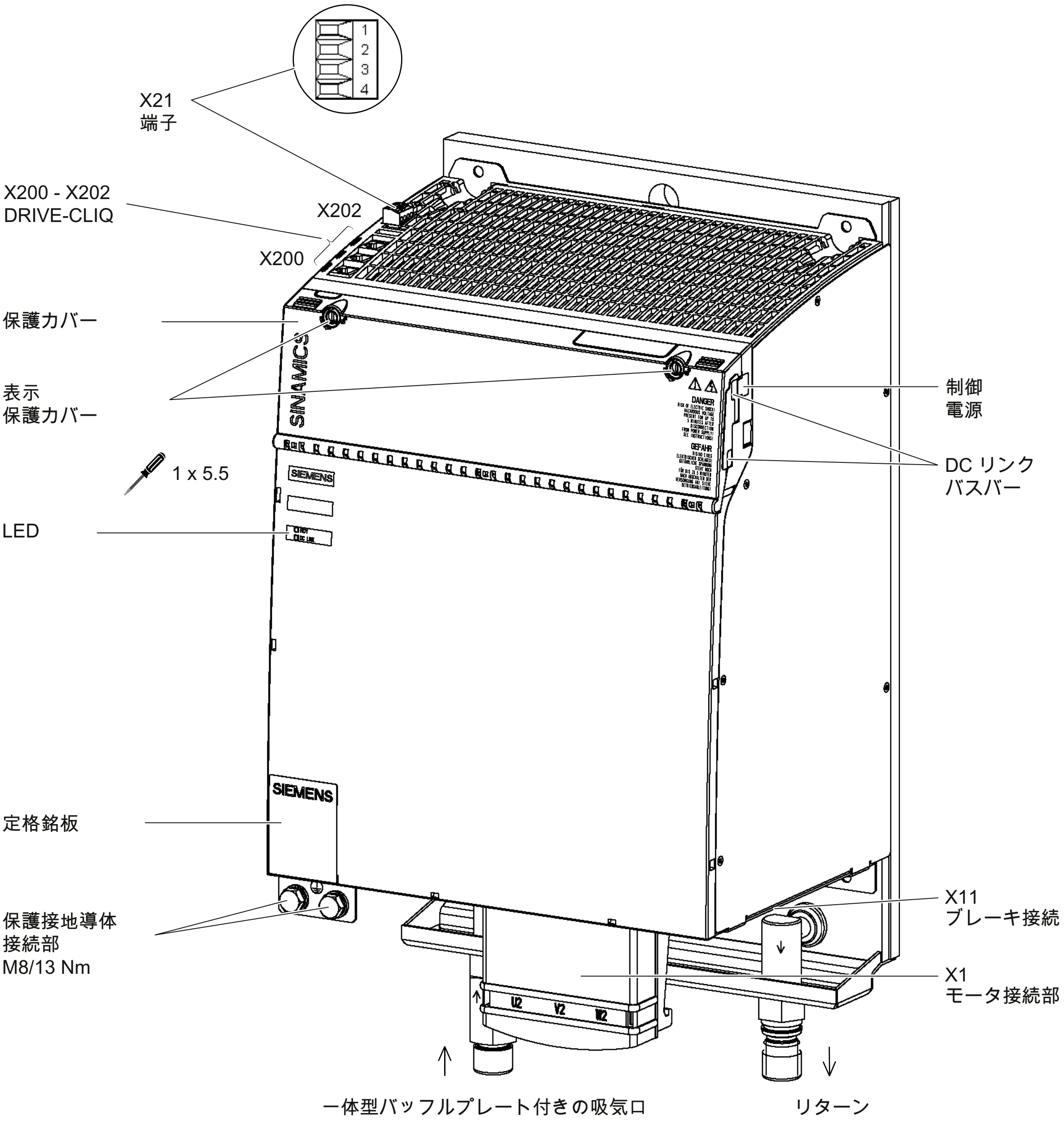
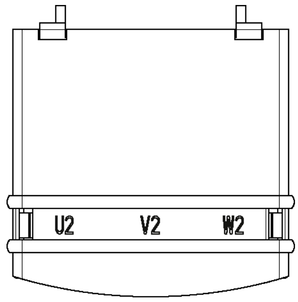
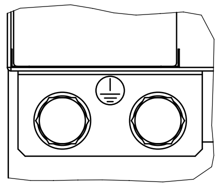


図 5-69　インターフェースの概要、液冷式モータモジュール(200 A)

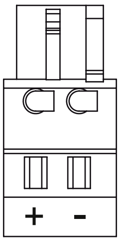
5.4.3.2 モータとブレーキの接続部

表 5- 41　X1 モータ接続部

	端子	技術仕様
	U2	スタッドボルト M8/13 Nm 1) (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)
	V2	
	W2	
	- (BR-)	
	保護接地導体接続部	ネジ穴 M8/13 Nm 1

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

表 5- 42　X11 ブレーキコネクタ

	端子	技術仕様
	+ (BR+)	電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容電線サイズ 2.5 mm² タイプ : スプリング式端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照) ブレーキコネクタは、プレハブ式ケーブルです。
	- (BR-)	

ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。 最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

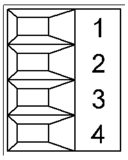
注記

モータブレーキはコネクタ X11 を介して接続してください。 ケーブル BR –を制御回路のグラウンド M に直接接続しないでください。

⚠警告
DC 0 ～ 48 V の全ての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。 モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

5.4.3.3 X21 EP 端子/温度センサ

表 5- 43 X21 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電源電圧 :DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 μs H → L : 1000 μs パルスブロック機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

通知
EP 端子の機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 のデバウンスに対するフィルタ時間を設定します。また、ビットパターンテスト (明/暗テスト)を実行する場合には、不一致エラーを避けるために追加のパラメータ設定が必要です。 総合的な情報については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』の第 6 章「セーフティ機能の制御」を参照してください。

通知

温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。
極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

注記

モータに DRIVE-CLiQ インターフェースが内蔵されている場合、または異なるモジュール (SMC、SME、TM) によって温度値が検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。

⚠危険

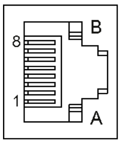
感電する恐れがあります！

EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。

これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

5.4.3.4 X200-X202 DRIVE-CLiQ インターフェース

表 5- 44 X200-X202:DRIVE-CLiQ インターフェース

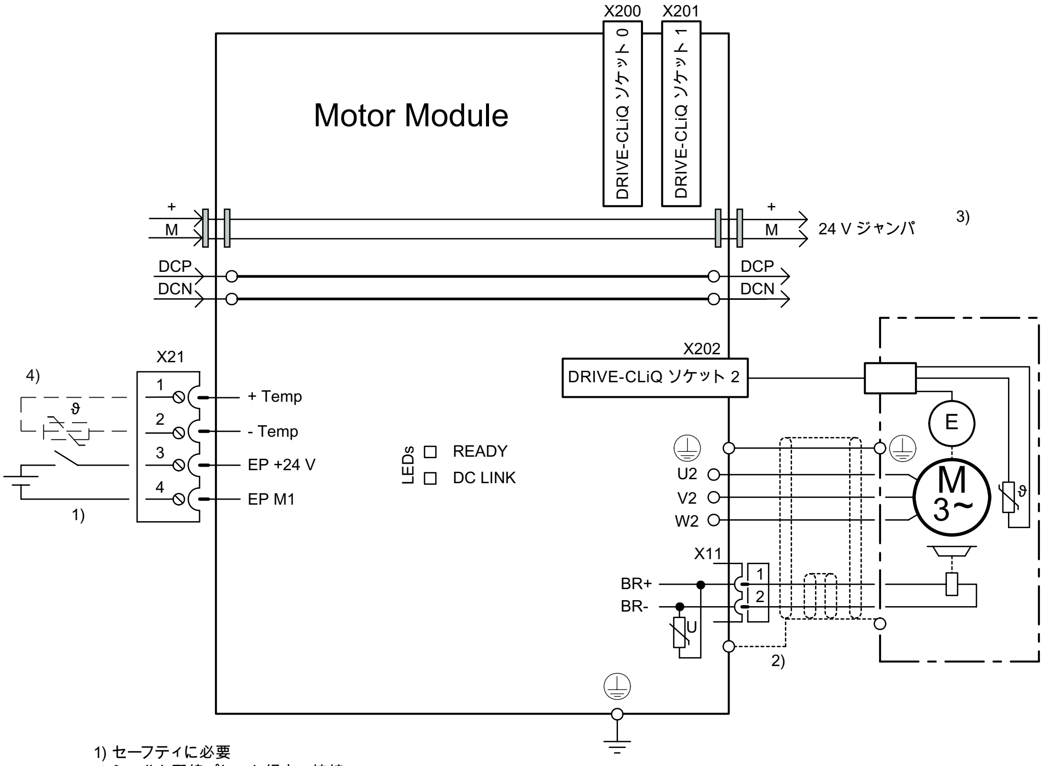
	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -

	ピン	名称	技術仕様
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号: 6SL3066-4CA00-0AA0

5.4.4 接続例



1) セーフティに必要
2) シールド配線プレート経由で接続
3) 次のモジュールへ 24 V を供給
4) オプション、エンコーダなしモータなど - モータ温度評価はDRIVE-CLiQ経由で実行

図 5-70　液冷式モータモジュール (200 A) の接続例

5.4.5 LED の意味

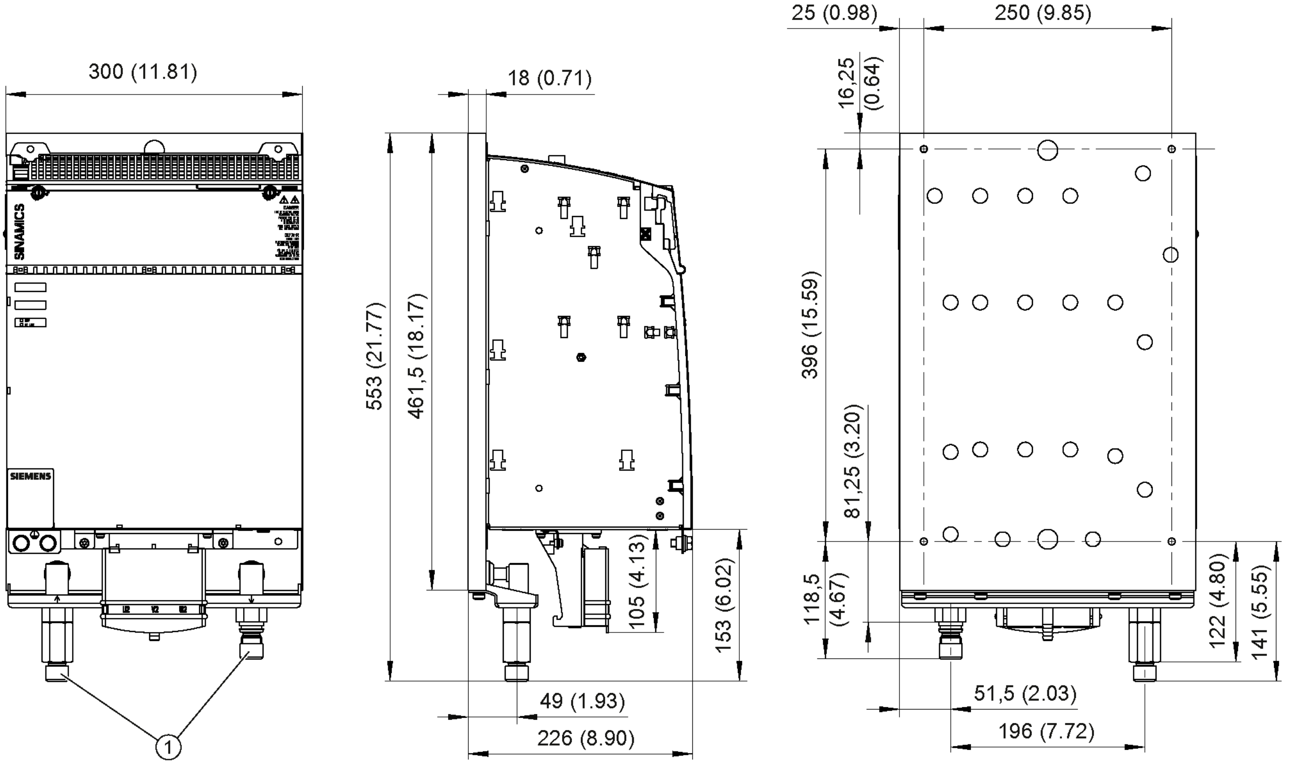
表 5- 45 LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは運転準備完了状態で、サイクリックな DRIVE-CLiQ 通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 注 : 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。 電源投入待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 注 : p0124 = 1 にてコンポーネント検出が有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかっていることがあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

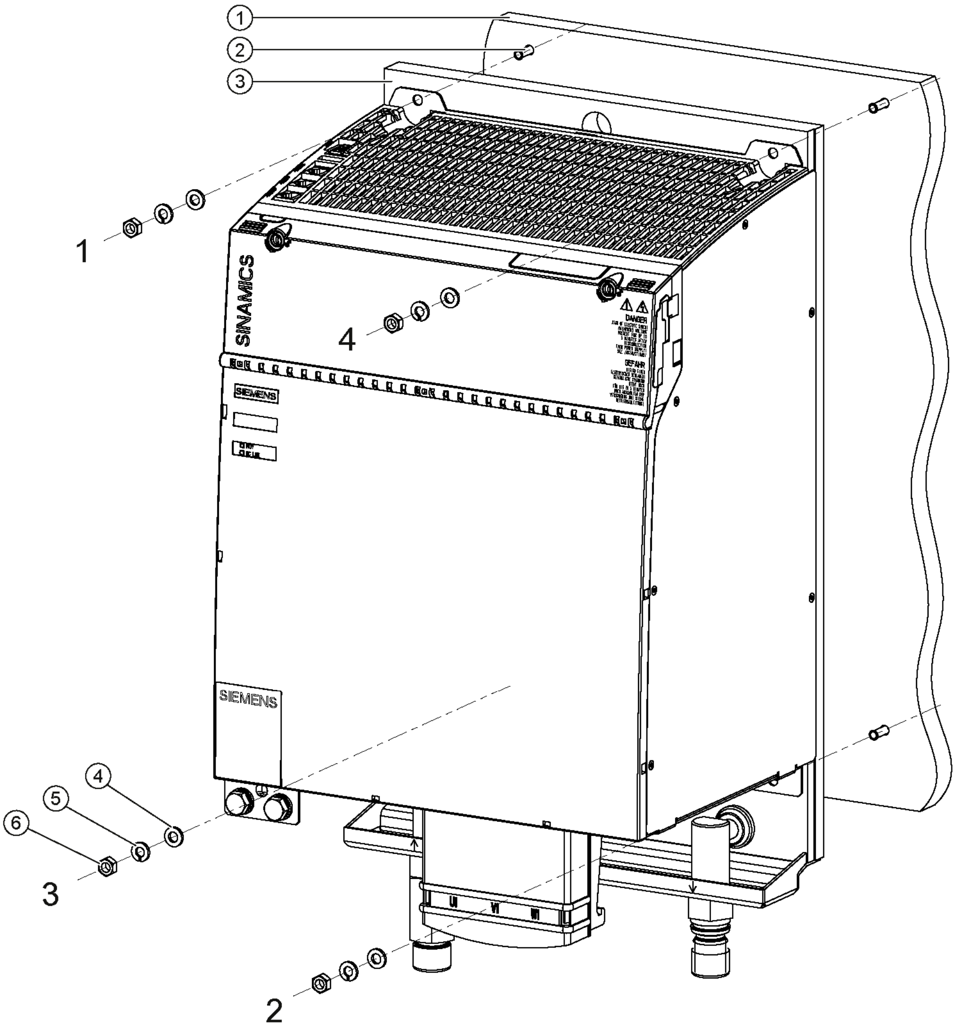
5.4.6 外形寸法図



① パイプネジ ISO 228 G ½ B

図 5-71 液冷式モータモジュール (200 A) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

5.4.7 取り付け



① 取付け面
② M6 スタッド
③ ヒートシンク
④ ワッシャ
⑤ スプリングワッシャ
⑥ M6 ナット

図 5-72 液冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

取り付けには、M6 ボルトおよび六角ナット/グラブネジ(ISO 7436-M6x40-14 H、特性クラス 8.8)の使用を推奨します。

クーラント接続部は、コンポーネントの下側にあります。 全ての接続エレメントは、適切なツールを使用してアクセスすることができます。

- 水配管ネジタイプ :パイプネジ ISO 228 G ½ B

5.4.8 技術仕様

表 5- 46 液冷式モータモジュール 200 A の技術仕様

液冷式		6SL3125-1TE32-0AA3
出力電流 定格電流 (I_n) ベース負荷電流 (I_H) 反復負荷連続使用電流 (I_{S6}) 40 % ピーク電流 (I_{max})	 A_{ACrms} A $A_{ACrms (Is6)}$ $A_{ACrms (Imax)}$	 200 141 230 282
出力電圧	V_{ACrms}	0 - 480
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	200
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 –720
DC リンク静電容量	µF	3995
過電圧トリップ 不足電圧トリップ 1)	V_{DC} V_{DC}	820 ± 2 % 380 ± 2 %
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 – 28,8)
制御回路消費電流 DC 24 V 時	A_{DC}	0.85
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 200 20
ユニット定格 基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz) 基準 : I_H	 kW kW	 107 76
合計電力損失(制御電力損失を含む)2)	W	2070.4
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 4 16

液冷式		6SL3125-1TE32-0AA3
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55
最大クーラント温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 45 50
水の場合の**定格体積流量** 圧力降下 70kPa 時 3)	l/min	8
液量、内部	ml	100
音圧レベル	dB (A)	<73
重量	kg	21

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドはパラメータ設定される電源電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

3) この値は、クーラント水のオプションに適用されます。他のクーラント水のタイプについては「冷却回路とクーラント特性」の章を参照してください。

5.4.8.1 特性

ブックサイズの液冷式モータモジュール

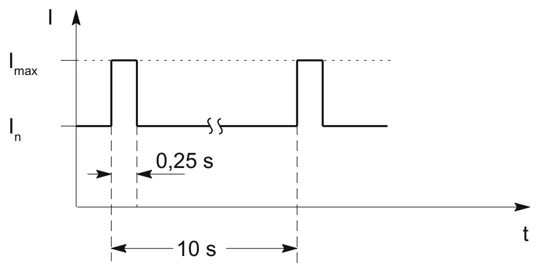


図 5-73 初期負荷がある場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

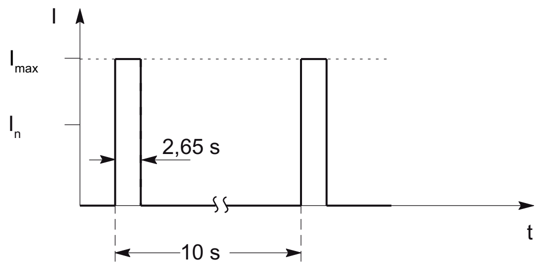


図 5-74 初期負荷がない場合のデューティサイクル (サーボドライブの場合)

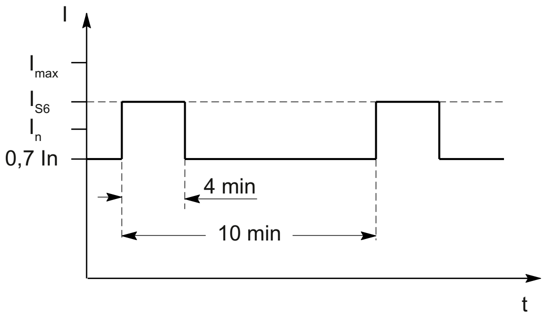


図 5-75 600 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

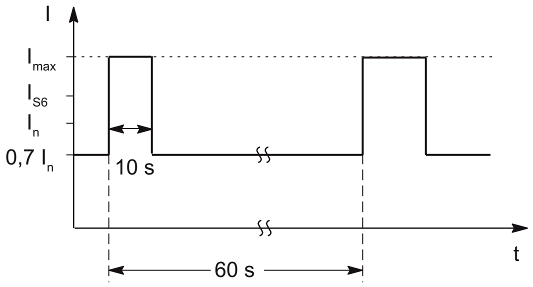


図 5-76　60 秒デューティサイクルにおける、初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (サーボドライブの場合)

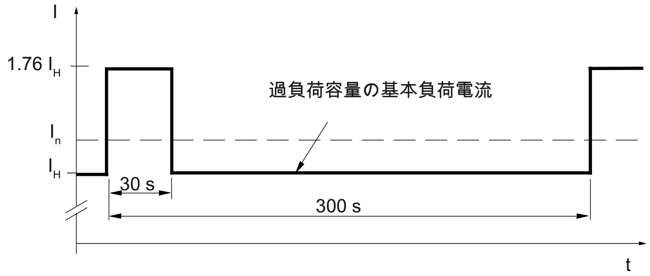


図 5-77　30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

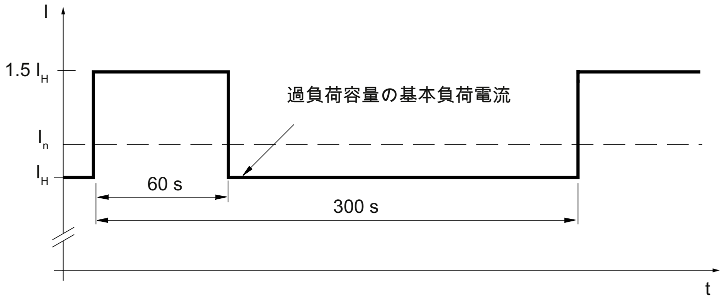


図 5-78　60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

ブックサイズの液冷式モータモジュールのディレーティング特性

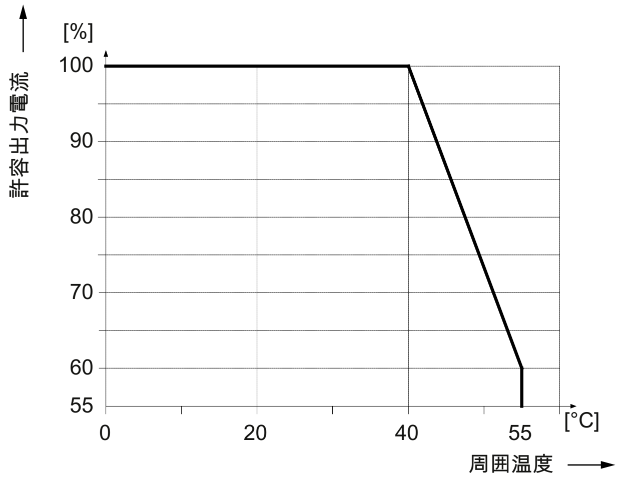


図 5-79　　周囲温度に対する出力電流

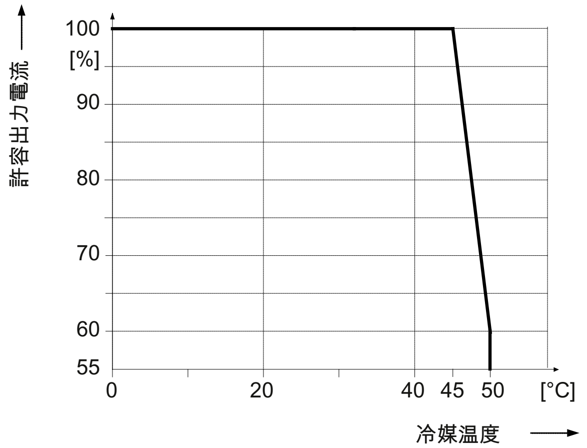


図 5-80　　冷媒温度に対する出力電流

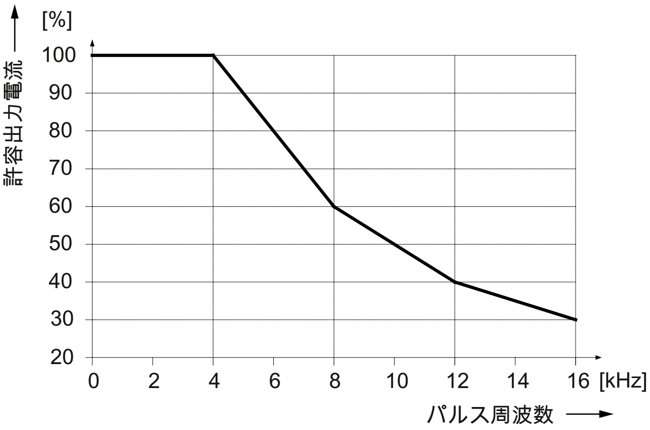


図 5-81　　パルス周波数に対する出力電流

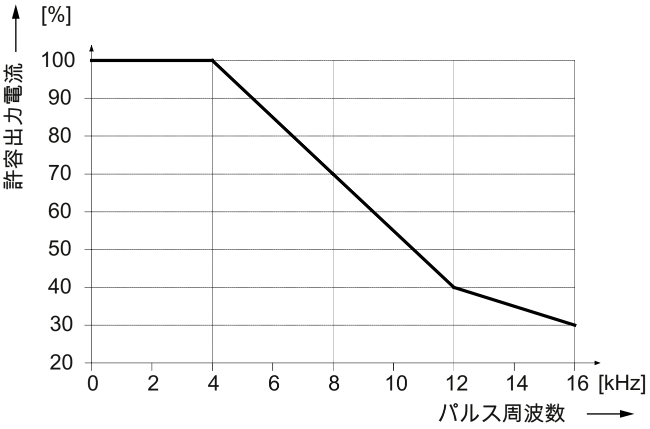


図 5-82　　パルス周波数に対する出力電流
(注文番号 6SL312x-1TE32-0AA4 からの適用)

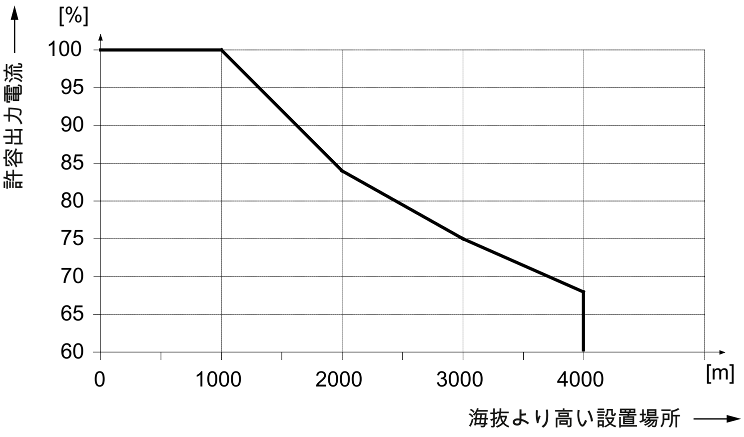


図 5-83　　設置場所の標高に対する出力電流

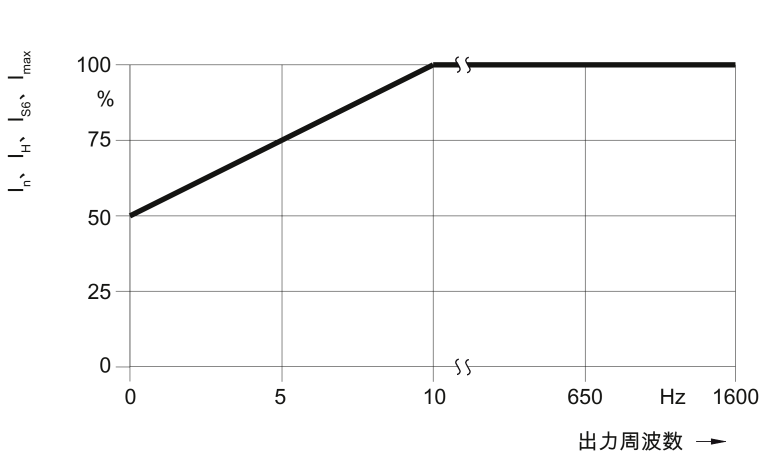


図 5-84　　出力周波数に対する電流のディレーティング

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

ブックサイズコンパクトモータモジュール 6

6.1 詳細

ブックサイズコンパクトのモータモジュールは、接続されているモータに電力を供給するパワーユニット (インバータ) です。電源はドライブ装置の DC リンクから供給されます。モータモジュールは DRIVE-CLiQ を用いてコントロールユニットに接続しなければなりません。モータモジュールの開ループおよび閉ループ制御機能は、コントロールユニットに保存されます。

シングルモータモジュールには 1 台のモータ、ダブルモータモジュールには 2 台のモータを接続することができます。

ブックサイズコンパクトのモータモジュールは、「内部空冷」または「コールドプレート」の冷却方式を使用することができます。 冷却方式は、パラメータ p249「パワーユニットの冷却方式」で選択します。

6.2 安全上の情報

> ⚠危険
>
> **感電する恐れがあります。**
>
> 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
> この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。
>
> DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。
>
> 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

> ⚠危険
>
> **DC リンク放電時間**
>
> コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。
> 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。コンポーネントは、制御盤または閉鎖された電気室で操作し、保護導体に接続されていなければなりません。感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。

- 10 mm^2 以上の Cu または 16 mm^2 以上の Al を使った固定接続および保護導体接続
- 固定接続、および保護導体が切断された場合の自動電源システム切断

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険

50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。

幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。

これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険

モータ保持ブレーキには必ずシールドケーブルを使用してください。 更に、内蔵のモータ保持ブレーキには MOTION-CONNECT ケーブルのみを使用してください。そうでなければ、芯線の絶縁は保証されません。 感電する恐れがあります。

⚠警告

ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキ配線など) は、浮遊静電容量による充電防止のため PE 電位に接続してください。

これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
温度センサに接続するケーブルは必ずシールド付きのものを使用してください。ケーブルのシールドは、接触面積を大きくして両端で筐体に接続してください。モータケーブルと共に布線する温度センサケーブルは、ツイストペアケーブルを使用し、個別にシールドしてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 :最大 100 m

6.3 インターフェースの概要

6.3.1 概要

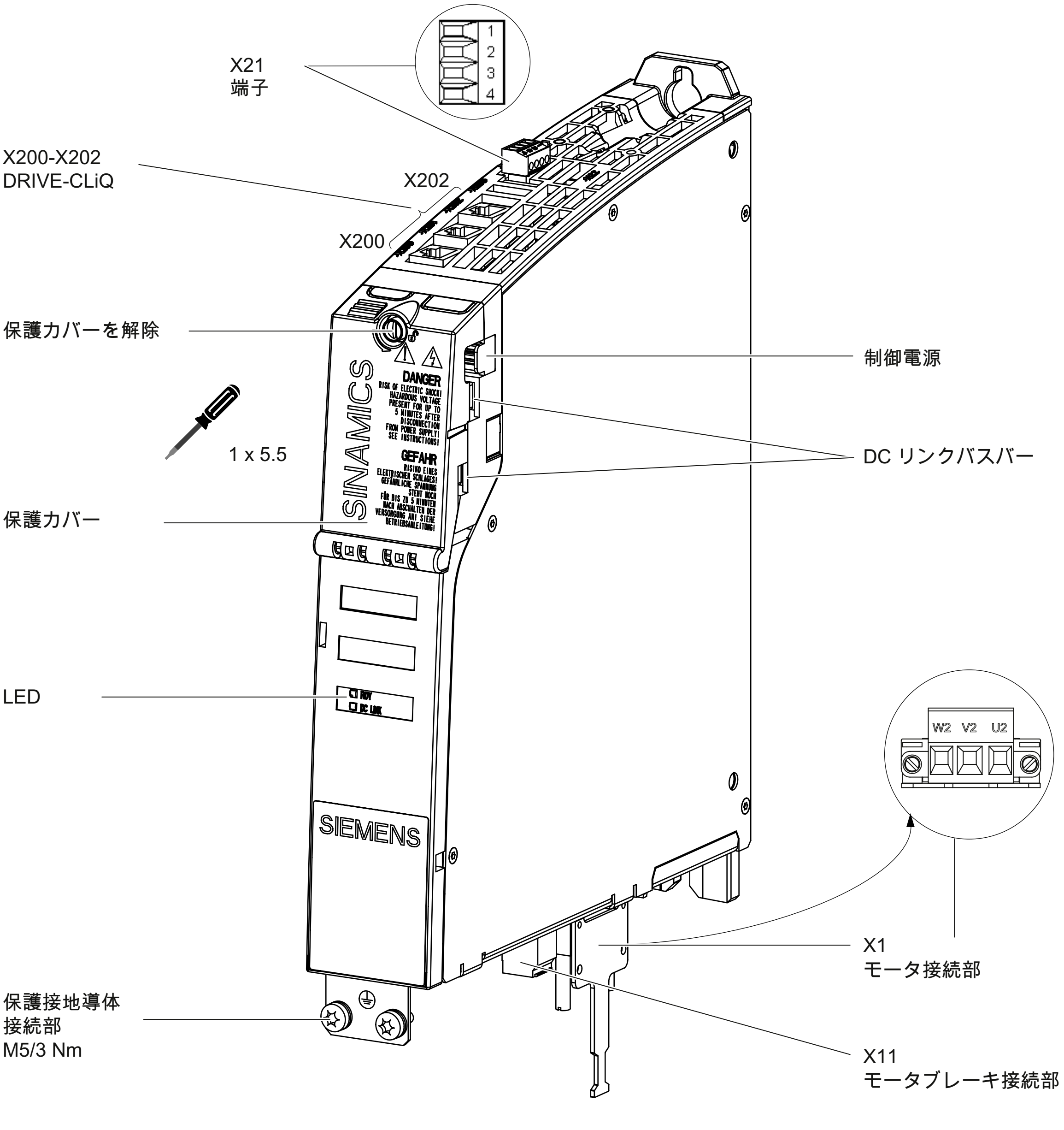


図 6-1　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール(例: 5 A)

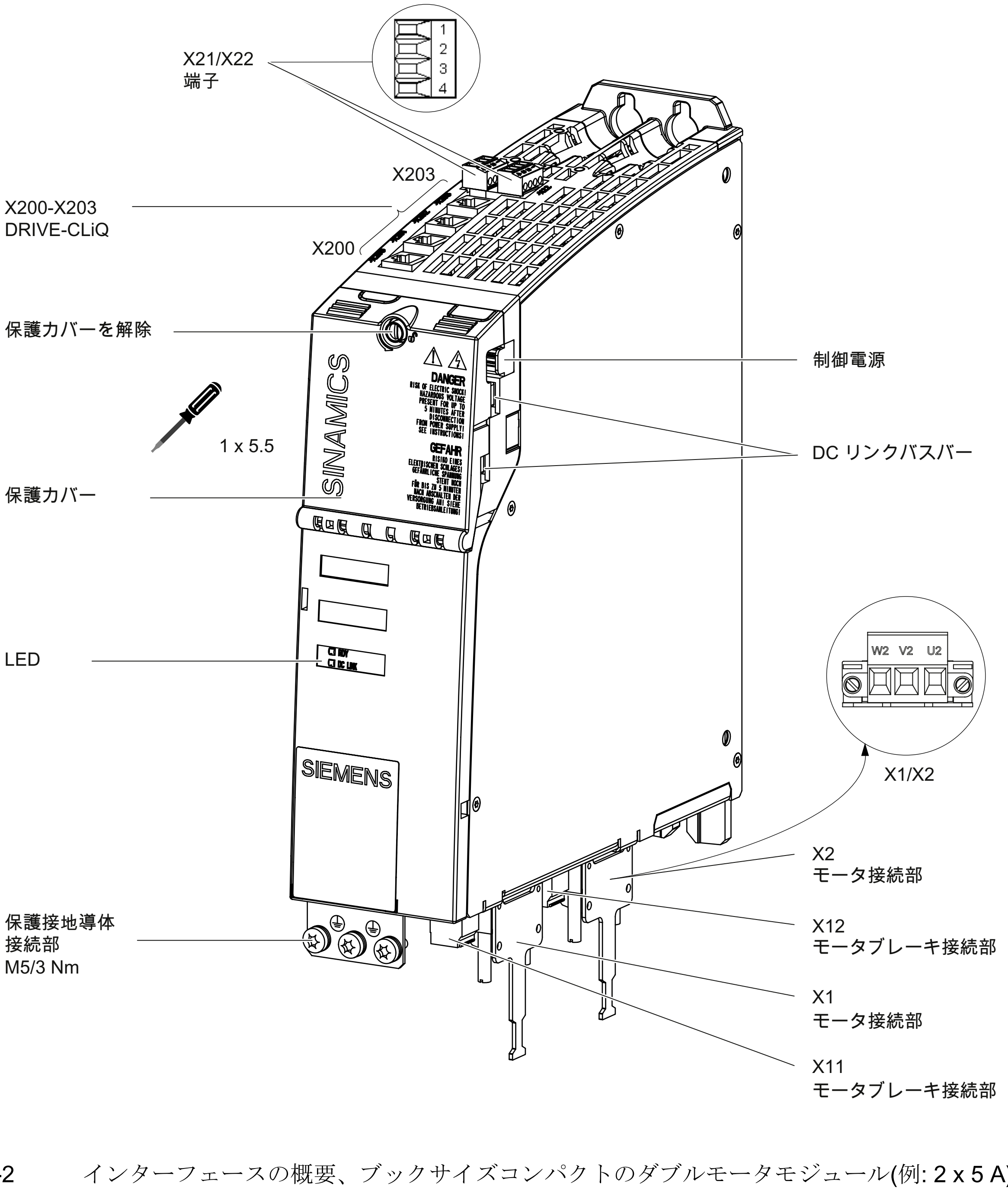
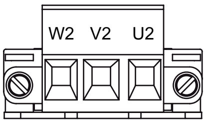
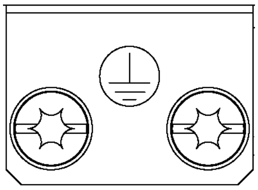
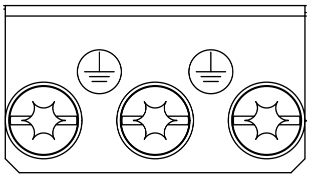


図 6-2 インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール(例: 2 x 5 A)

6.3.2 X1/X2 モータ接続部

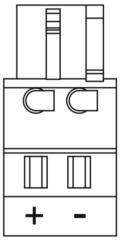
表 6- 1 X1/X2 モータ接続部

	端子	技術仕様
	U2	最大許容電線サイズ : 6 mm²
	V2	タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC / 接続システム」の章を参照)
	W2	締め付けトルク : 1.2 ～ 1.5 Nm
	保護接地導体接続部	シングルモータモジュール 3 A～18 A ネジ穴 M5/3 Nm [1]
		ダブルモータモジュール 1.7 A～5 A ネジ穴 M5/3 Nm [1]

1) DIN 46234 に準拠した丸端子の場合

6.3.3 X11/X12 モータブレーキ接続部

表 6- 2 X11/X12 モータブレーキ接続部

	端子	技術仕様
	+ (BR+)	ブレーキコネクタ 1):
	- (BR-)	電圧 DC 24 V 最大負荷電流 2 A 最小負荷電流 0.1 A 最大許容電線サイズ 2.5 mm² タイプ : スプリング端子 2 (「制御盤の取り付けおよび EMC / 接続方法」の章を参照) 製造メーカ : Wago 社、注文番号 : 721-102/026-000/56-000 ブレーキコネクタは納入範囲に含まれます

1) ブレーキの過電圧保護回路はモータモジュールに内蔵されており、外付けする必要はありません。 最大負荷電流 2 A、最小負荷電流 0.1 A。

注記

電力ケーブル (モータ電源ケーブルおよび DC リンクケーブル) の全長は、「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の章に記載されている値を超過してはなりません。

注記

モータブレーキは、コネクタ X11、および、ダブルモータモジュールの場合は X12 を介して接続してください。 ケーブル BR-を制御回路のグラウンド M に直接接続しないでください。

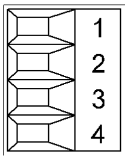
警告

DC 0 ～ 48 V の全ての接続部や端子には EN60204-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。

モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

6.3.4 X21/X22 EP 端子/温度センサ

表 6- 3 X21/X22 EP 端子/温度センサ

	端子	機能	技術仕様
	1	+ Temp	温度センサ : KTY 84-1C130 / PTC / NC 接点付きバイメタルスイッチ
	2	- Temp	
	3	EP +24 V (パルス有効)	電源電圧 :DC 24 V (20.4 V ～ 28.8 V) 消費電流 : 10 mA 絶縁入力 信号伝送時間 : L → H : 100 µs H → L : 1000 µs パルスブロック機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。
	4	EP M1 (パルス有効)	
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

通知
EP 端子の機能は、Safety-Integrated 基本機能が有効な場合にのみ使用可能です。

パラメータ p9651 および p9851 を使用して、端子 X21.3 と X21.4、および X22.3 と X22.4 のデバウンスに対するフィルタ時間を設定します。また、ビットパターンテスト (明/暗テスト)を実行する場合には、不一致エラーを避けるために追加のパラメータ設定が必要です。総合的な情報については、『SINAMICS S120 Safety Integrated ファンクションマニュアル』の第 6 章「セーフティ機能の制御」を参照してください。

通知
KTY 温度センサは、正しい極性で接続する必要があります。 極性が逆の場合、センサーはモータの過熱を検出できません。

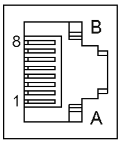
注記

モータに DRIVE-CLiQ インタフェースが内蔵されているか、温度値が別のモジュール (SMC、SME、TM)によって検出される場合、温度センサ入力は必要ありません。

⚠危険
感電する恐れがあります！ EN 61800-5-1 で規定された安全絶縁仕様に適合する温度センサのみ、端子「+Temp」と「-Temp」に接続することができます。 安全な電気的分離を保証できない場合 (例 : リニアモータまたは他社製モータの場合) は、外付けのセンサモジュール (SME120 または SME125)、または増設 I/O モジュール TM120 を使用しなければなりません。 これを遵守しないと、感電する恐れがあります！

6.3.5 X200-X203 DRIVE-CLiQ インターフェース

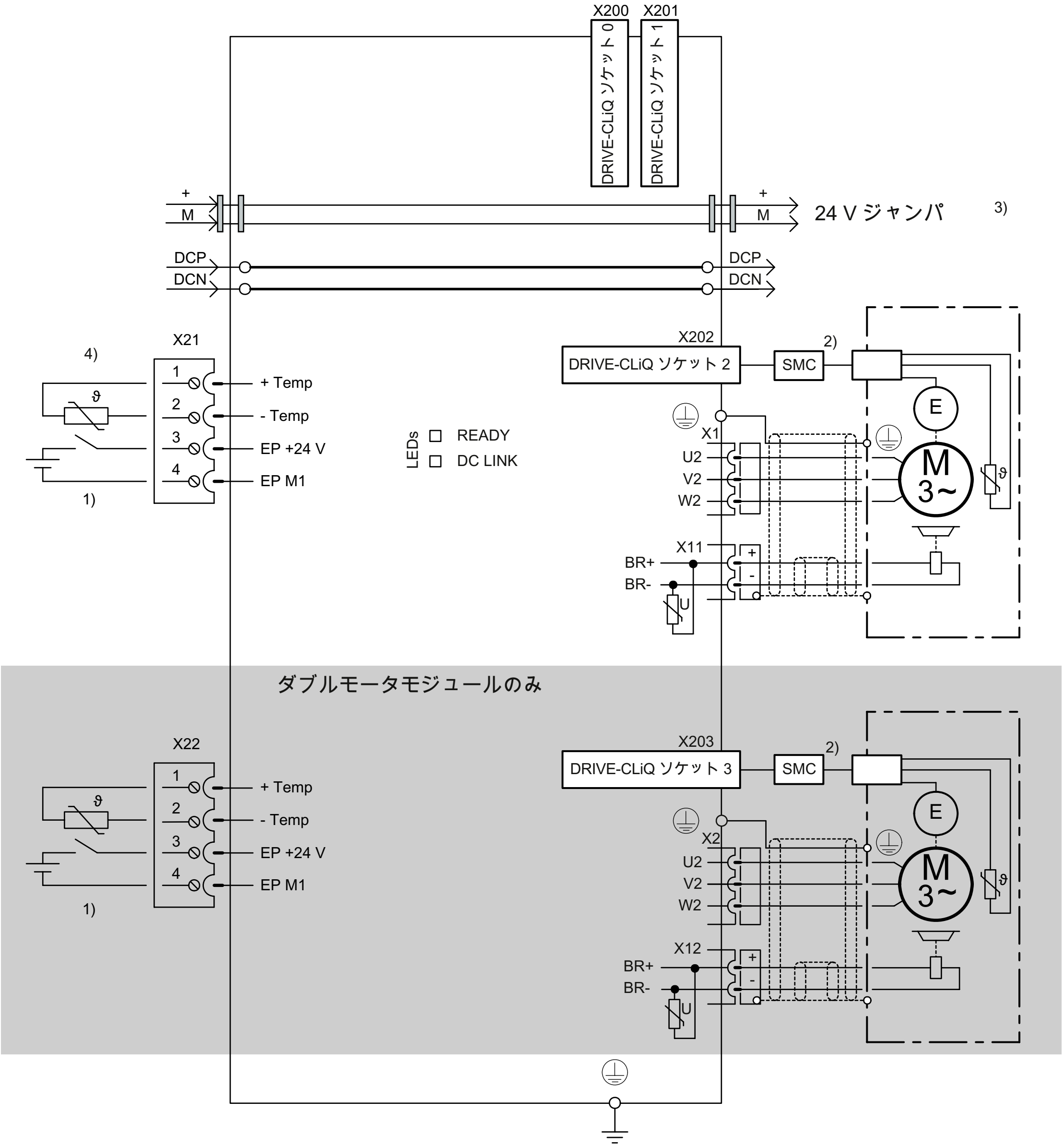
表 6- 4 X200-X202: シングルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース
X200-X203: ダブルモータモジュール用 DRIVE-CLiQ インターフェース

	ピン	名称	技術仕様
	1	TXP	送信データ +
	2	TXN	送信データ -
	3	RXP	受信データ +
	4	予備、使用しないこと	
	5	予備、使用しないこと	
	6	RXN	受信データ -
	7	予備、使用しないこと	
	8	予備、使用しないこと	
	A	+ (24 V)	電源
	B	M (0 V)	制御回路グラウンド

DRIVE-CLiQ インタフェースの保護カバーは、納入時に同梱されています。

保護カバー(50 個入)注文番号:6SL3066-4CA00-0AA0

6.4 接続例



1) セーフティに必要
2) DRIVE-CLiQ インターフェースなしのモータでは SMC が必要
3) 次のモジュールへ 24 V を供給
4) モータ温度評価の別の方法

図 6-3　接続例 : ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール 3 A ～ 18 A およびブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール 1.7 A ～ 5 A

6.5 LED の意味

表 6- 5 ブックサイズコンパクトのモータモジュールの LED の意味

状態		内容、原因	解決策
RDY	DC LINK		
Off	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	–
緑色	--	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。	–
	オレンジ色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が印加されています。	–
	赤色	コンポーネントは作動準備完了状態で、DRIVE-CLiQ のサイクリック通信が実行されています。 DC リンク電圧が高すぎます。	電源電圧を確認
オレンジ色	オレンジ色	DRIVE-CLiQ 通信の確立中です。	–
赤色	--	このコンポーネントで少なくとも 1 つの故障が発生しています。 **注 :** 該当するメッセージが設定されているかどうかに関わらず、LED は動作します。	故障の修復とリセット
緑色 / 赤色 (0.5 Hz)	--	ファームウェアのダウンロード中です。	–
緑色 / 赤色 (2 Hz)	--	ファームウエアのダウンロードが完了しました。電源投入 (POWER ON) 待ちです。	電源を投入してください
緑色 / オレンジ色 または 赤色 / オレンジ色	--	LED を介したコンポーネントの検出を有効化します (p0124)。 **注 :** p0124 = 1 にて有効化した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。	–

⚠危険

「DC LINK」LED の状態に関わらず、DC リンクに危険レベルの電圧がかかる可能性がいつでもあります。
コンポーネントの警告に関する情報を遵守してください！

6.6 外形寸法図

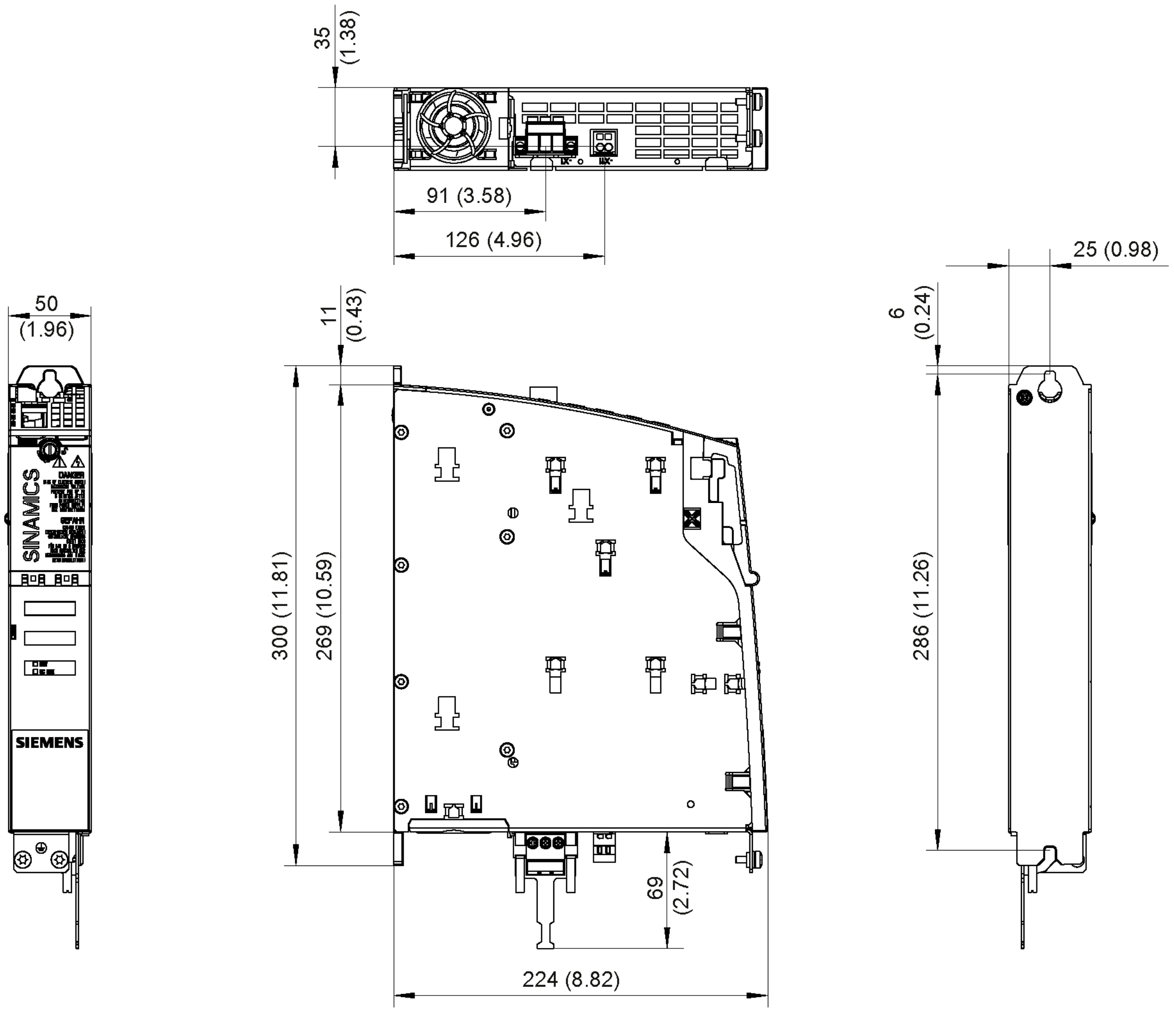


図 6-4　　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 3 A、5 A、および 9 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例 : シングルモータモジュール 5 A

表 6- 6　　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 3 A、5 A、および 9 A

モータモジュール	注文番号
シングルモータモジュール 3 A	6SL3420-1TE13-0AAx
シングルモータモジュール 5 A	6SL3420-1TE15-0AAx
シングルモータモジュール 9 A	6SL3420-1TE21-0AAx

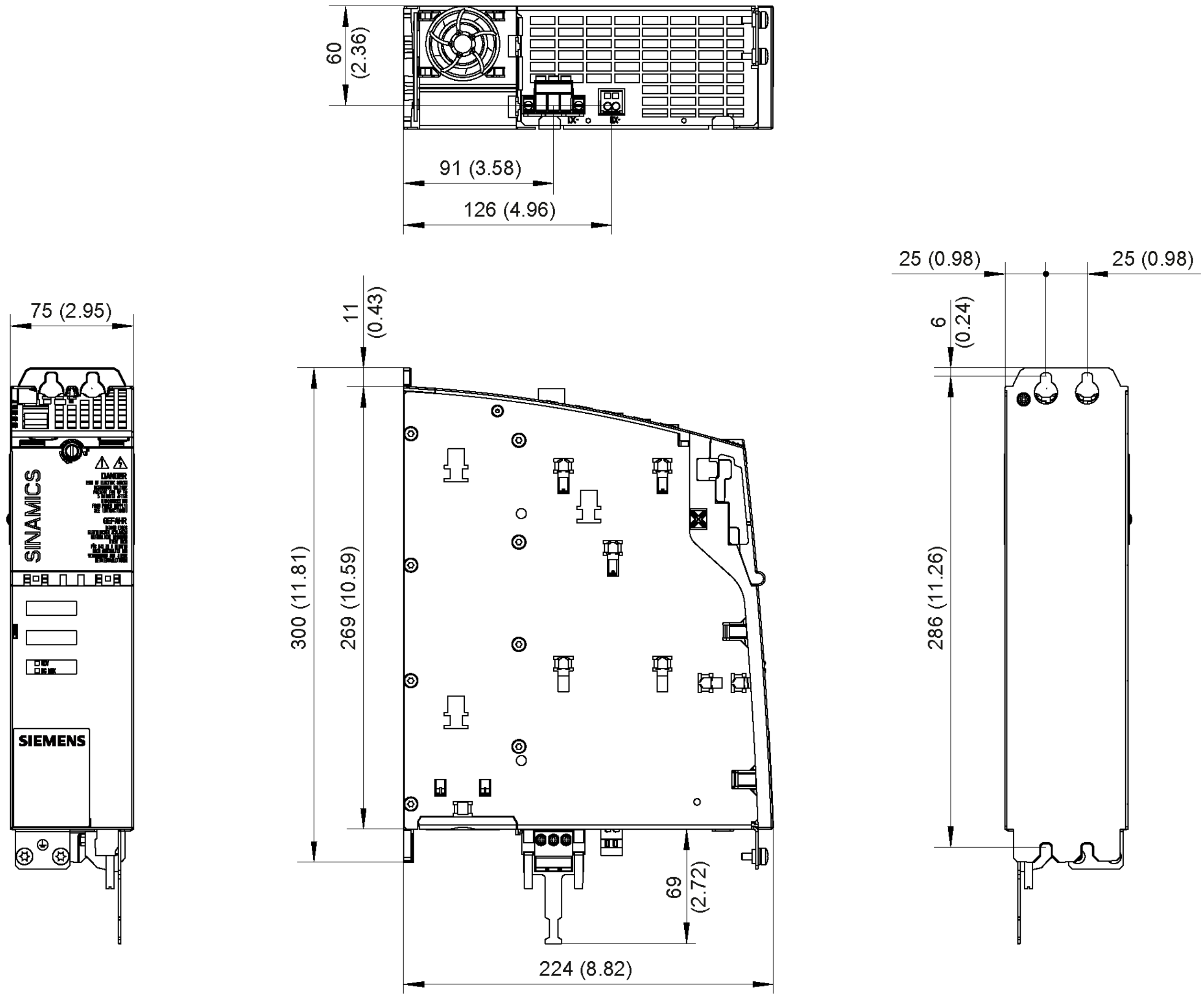


図 6-5　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 18 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

表 6- 7　ブックサイズコンパクトのモータモジュール 18 A

モータモジュール	注文番号
シングルモータモジュール 18 A	6SL3420-1TE21-8AAx

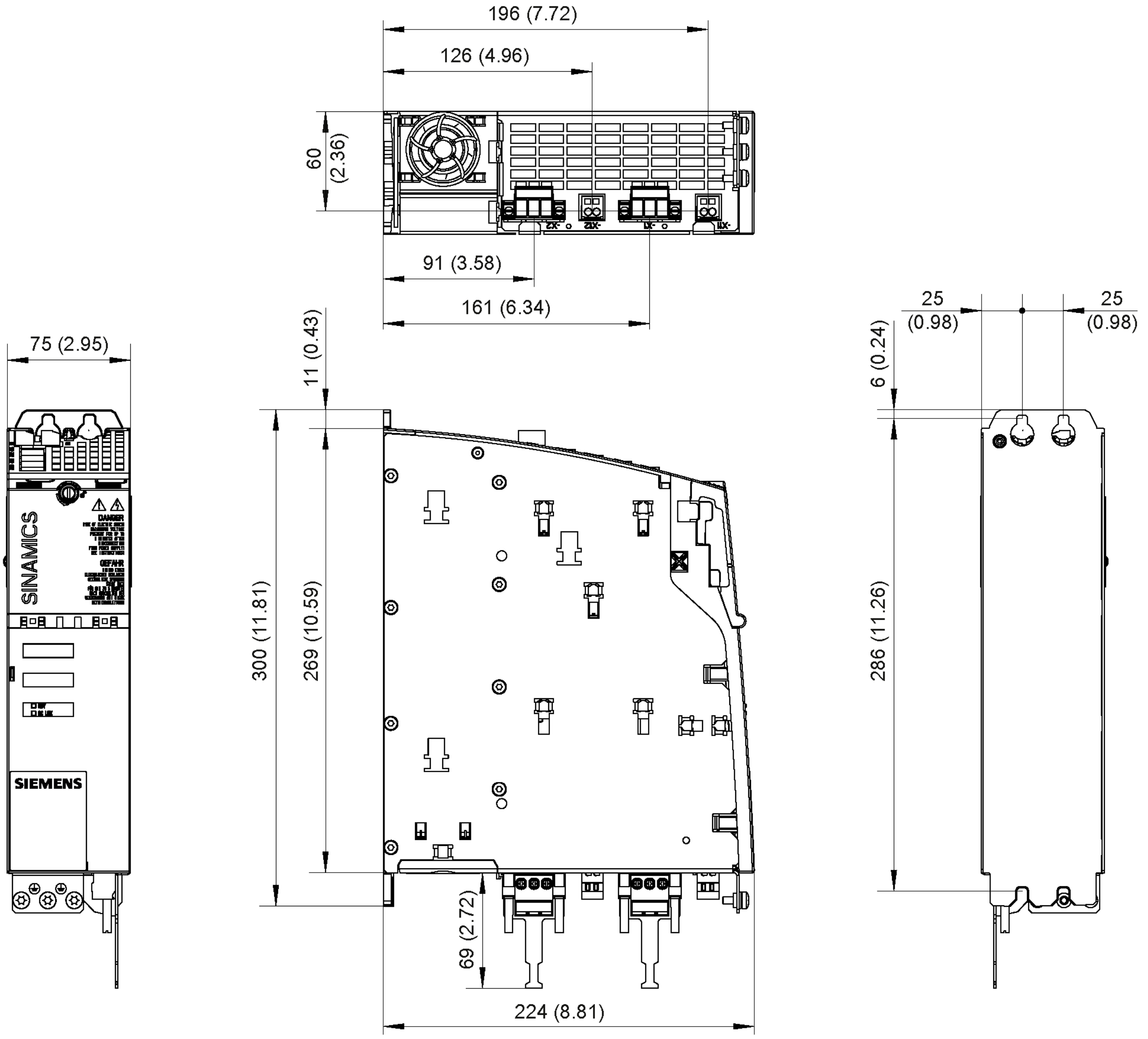


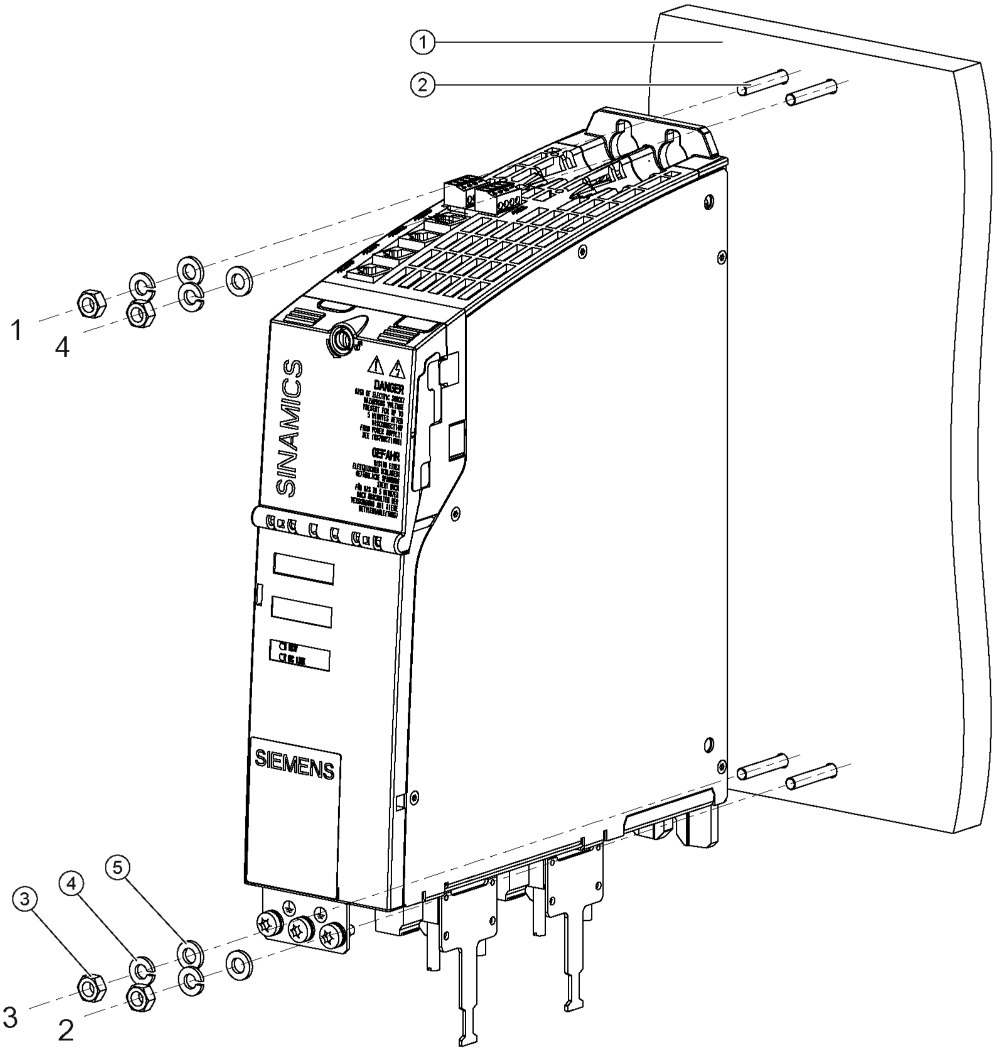
図 6-6　ダブルモータモジュールコンパクト 2 x 1.7 A、2 x 3 A および 2 x 5 A の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)、例 : ダブルモータモジュール 2 x 5 A

表 6- 8　ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール 2 x 1.7 A、2 x 3 A および 2 x 5 A

ダブルモータモジュール	注文番号
ダブルモータモジュール 2 x 1.7 A	6SL3420-2TE11-0AAx
ダブルモータモジュール 2 x 3 A	6SL3420-2TE13-0AAx
ダブルモータモジュール 2 x 5 A	6SL3420-2TE15-0AAx

6.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式モータモジュールの取り付け



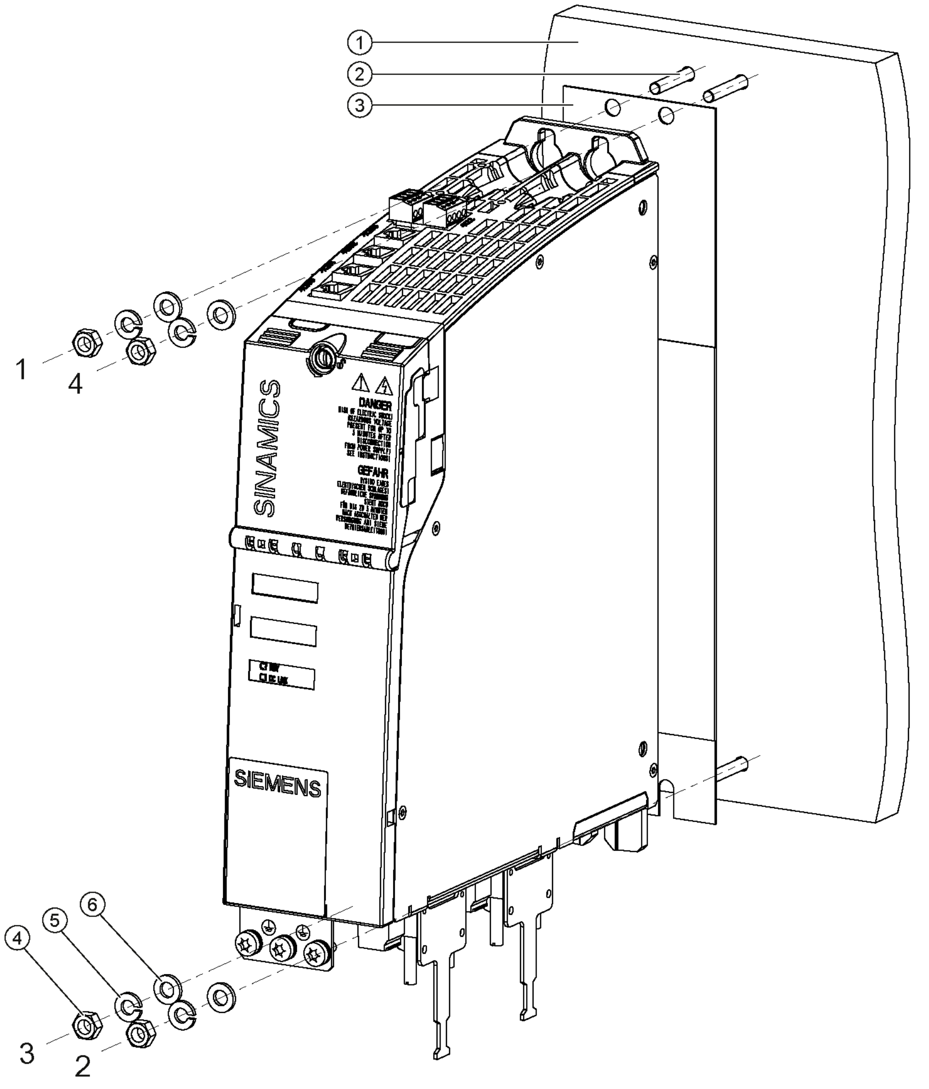
① 取付壁面
② M6 スタッド
③ M6 ナット
④ スプリングワッシャ
⑤ ワッシャ

図 6-7　　ブックサイズコンパクトの内部空冷式モータモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

コールドプレートにブックサイズコンパクトのモータモジュールを取り付け



① コールドプレート (外気または液体)
② M6 スタッド
③ 熱伝導ホイル
④ M6 ナット
⑤ スプリングワッシャ
⑥ ワッシャ

図 6-8　コールドプレートにブックサイズコンパクトのモータモジュールを取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます(所定の順序 1～4)。

コールドプレートへの取り付けに関して特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 ブックサイズコンパクトのモータモジュールにはいずれも、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。 シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

	注文番号
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0
熱伝導ホイル、75 mm	6SL3162-6FC01-0AA0

6.8 技術仕様

6.8.1 シングルモータモジュール

表 6- 9 ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (3 A ～ 18 A) の技術仕様

ブックサイズコンパクトのモータモジュール	6SL3420–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx
出力電流					
定格電流 (I_n)	A_{ACrms}	3	5	9	18
ベース負荷電流 (I_H)	A	2.6	4.3	7.7	15.3
反復負荷連続使用電流 (I_{s6}) 40 %	A_{ACrms}	3.5	6	10	24
ピーク電流 (I_{max})	A_{ACrms}	9	15	27	54
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧			
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	3.6	6	11	22
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 – 720			
DC リンク静電容量	µF	110	110	110	235
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %			
不足電圧トリップ 1)	V_{DC}	380 ± 2 %			
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)			
制御回路消費電流 (DC 24 V)					
内部空冷式	A_{DC}	0.85	0.85	0.85	0.85
コールドプレート冷却式	A_{DC}	0.65	0.65	0.65	0.65
電流容量					
DC リンクバスバー	A_{DC}	100	100	100	100
強化 DC リンクバスバー	A_{DC}	150	150	150	150
24 V バスバー	A_{DC}	20	20	20	20
モータブレーキの最大電流	A	2	2	2	2
ユニット定格					
基準 : I_n (600 V_{DC}; 4 kHz)	kW	1.6	2.7	4.8	9.7
基準 : I_H	kW	1.4	2.3	4.1	13.7

ブックサイズコンパクトのモータモジュール	6SL3420–	1TE13-0AAx	1TE15-0AAx	1TE21–0AAx	1TE21–8AAx
合計電力損失 (制御電力損失を含む) 2) 内部空冷式 コールドプレート冷却式、内部 / 外部	 W W	 68 (8 kHz) 25.6/40	 98 (8 kHz) 30.6/65	 100.4 (4 kHz) 45.6/50	 185.4 (4 kHz) 80.6/100
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 8 16	 8 16	 4 16	 4 16
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55			
内部空冷式の音圧レベル	dB (A)	<60	<60	<60	<60
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式			
内部空冷式の冷却用必要空気流量	m^3/h	29.6	29.6	29.6	29.6
コールドプレートの最高許容ヒートシンク温度	°C	70	70	70	70
重量	kg	2.7	2.7	2.7	3.4

1) 400 V 電源系統のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される電源電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

6.8.2 ダブルモータモジュール

表 6- 10 ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール (2 x 1.7 A ～ 2 x 5 A) の技術仕様

ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	6SL3420–	2TE11-7AAx	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx
出力電流				
定格電流(I_n)	A_{ACrms}	2 x 1.7	2 x 3	2 x 5
ベース負荷電流(I_H)	A	2 x 1.5	2 x 2.6	2 x 4.3
反復負荷連続使用電流(I_{S6}) 40%	A_{ACrms}	2 x 2	2 x 3.5	2 x 6
ピーク電流(I_{max})	A_{ACrms}	2 x 5.1	2 x 9	2 x 15
出力電圧	V_{ACrms}	0 ～ 0.717 x DC リンク電圧		
DC リンク電流 I_d	A_{DC}	4.1	7.2	12
DC リンク電圧 (海抜 2000 m まで)	V_{DC}	510 – 720		
DC リンク静電容量	μF	165	165	165
過電圧トリップ	V_{DC}	820 ± 2 %		
不足電圧トリップ [1)]	V_{DC}	380 ± 2 %		
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)		
制御回路消費電流 (DC 24 V)				
内部空冷式	A_{DC}	1.15	1.15	1.15
コールドプレート冷却式	A_{DC}	0.9	0.9	0.9
電流容量				
DC リンクバスバー	A	100	100	100
強化 DC リンクバスバー	A	150	150	150
24 V バスバー	A	20	20	20
モータブレーキの最大電流	A	2 x 2	2 x 2	2 x 2
ユニット定格				
基準 : I_n (600 V、8 kHz)	kW	2 x 0.9	2 x 1.6	2 x 2.7
基準 : I_H	kW	2 x 0.8	2 x 1.4	2 x 2.3
合計電力損失 (制御電力損失を含む) [2)]				
内部空冷式	W	114 (8 kHz)	134 (8 kHz)	194 (8 kHz)
コールドプレート冷却式、内部 / 外部	W	42/72	44/90	59/135

ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	6SL3420–	2TE11-7AAx	2TE13-0AAx	2TE15-0AAx
最大パルス周波数 ディレーティングなし ディレーティング時	 kHz kHz	 8 16	 8 16	 8 16
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時	 ℃ ℃	 40 55		
内部空冷式の音圧レベル	dBA	<60	<60	<60
冷却方式		内蔵ファンによる内部空冷式 コールドプレート冷却式		
内部空冷式の**冷却用必要空気流量**	m^3/h	29.6	29.6	29.6
コールドプレートの**最高許容ヒートシンク温度**	°C	65	70	70
重量	kg	3.4	3.4	3.4

1) 400 V 電源のデフォルト値、不足電圧トリップのスレッシホールドは、最大 80 V 減圧させることができ、パラメータ設定される電源電圧に調整されます。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

6.8.3 特性

ブックサイズコンパクトのモータモジュールの定格デューティサイクル

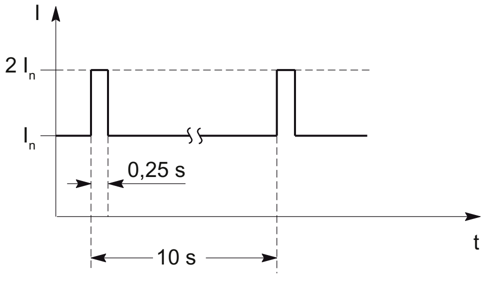


図 6-9 初期負荷がある場合のデューティサイクル

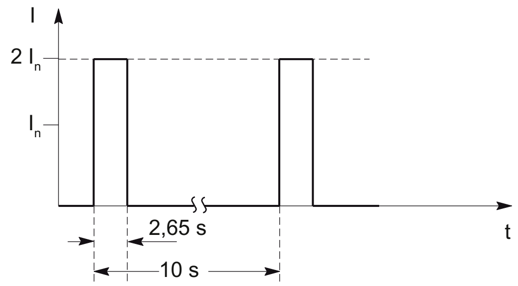


図 6-10　　初期負荷がない場合のデューティサイクル

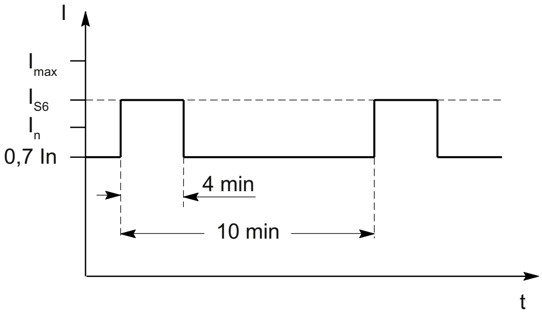


図 6-11　　初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (600 秒デューティサイクル)

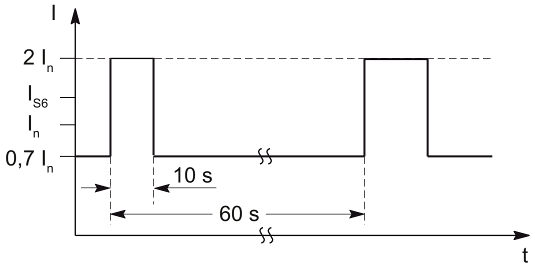


図 6-12　　初期負荷がある場合の S6 デューティサイクル (60 秒デューティサイクル)

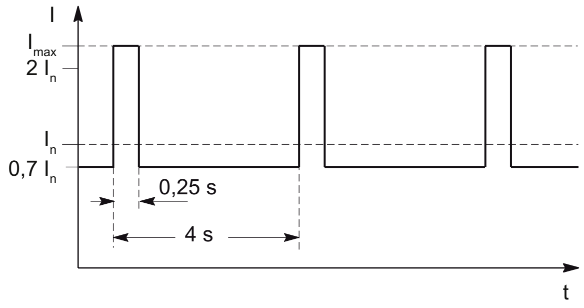


図 6-13　　初期負荷がある場合のピーク電流デューティサイクル

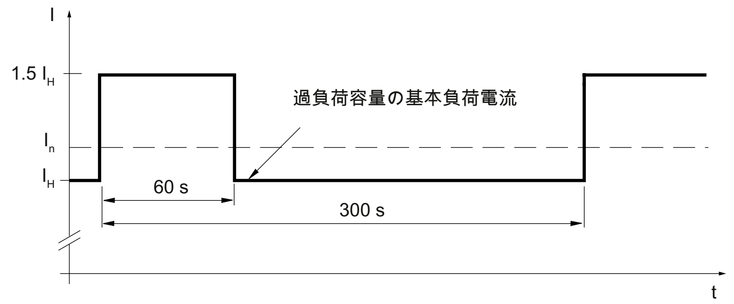


図 6-14　　60 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

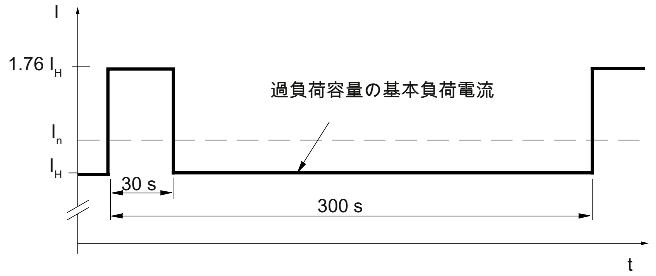


図 6-15　　30 秒の過負荷時間を含むデューティサイクル (300 秒デューティサイクル)

ブックサイズコンパクトのモータモジュールのディレーティング特性

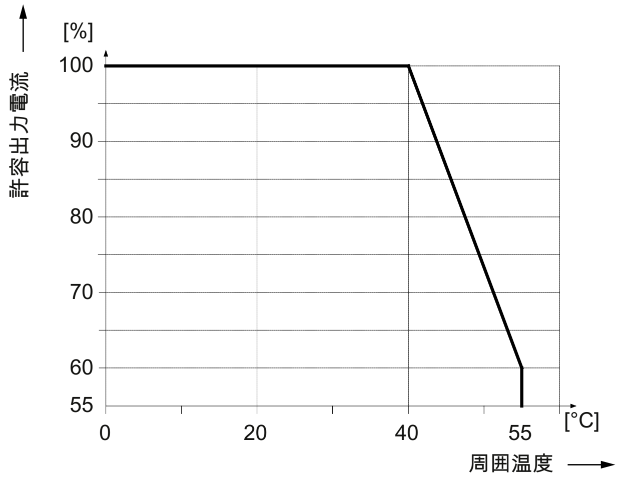


図 6-16　　周囲温度に対する出力電流

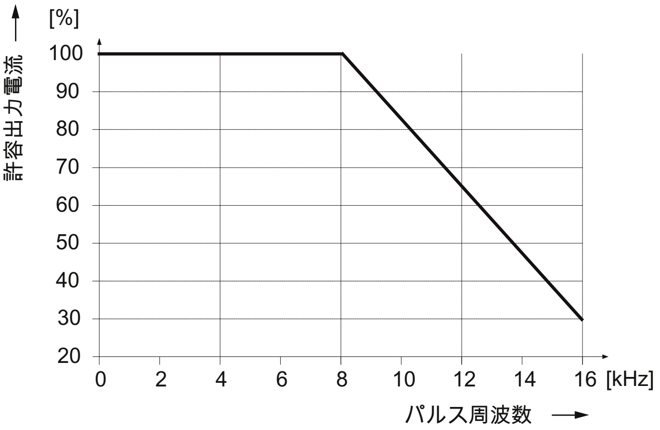


図 6-17　　パルス周波数に対する出力電流 (モータモジュール ≦ 5 A)

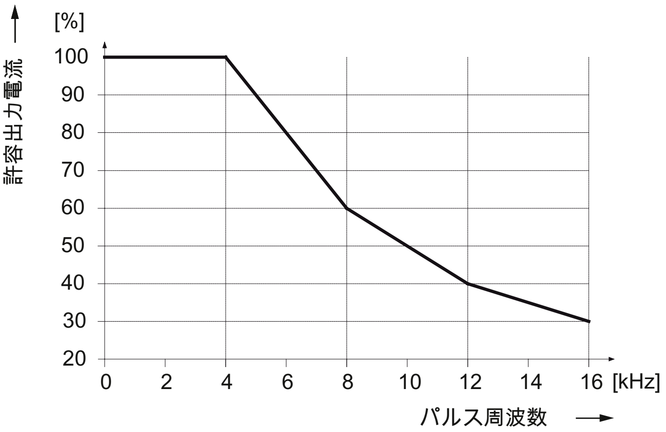


図 6-18　　パルス周波数に対する出力電流 (モータモジュール ≧ 9 A)

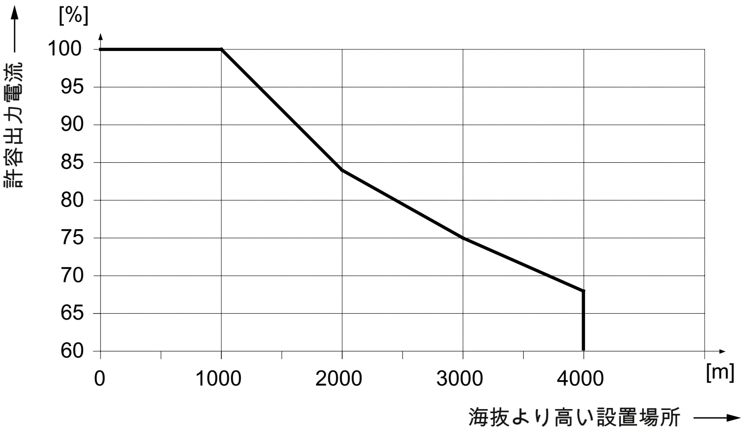


図 6-19　　設置場所の標高に対する出力電流

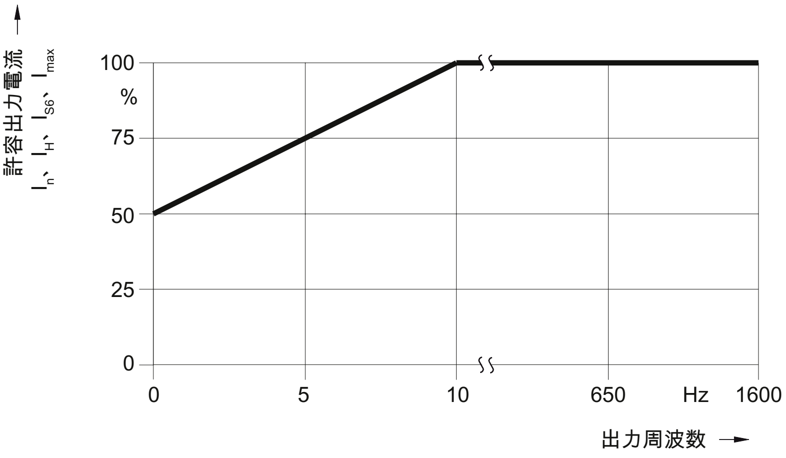


図 6-20　　出力周波数に対する電流のディレーティング

設置場所の標高が 2000 m を超える場合、絶縁トランスを使用する必要があります (「システムの概要 / 設置場所の高度および周囲温度に対するディレーティング」を参照)。 二次配電系統の設計の要件は、以下のとおりです。

- スター接地された TN 系統 (外部導体は非接地)
- IT 系統

電源電圧 (位相-位相) の低減は必要ありません。

ラインモジュールおよびモータモジュールへの電気的接続 7

7.1 DC リンクバスバーおよび 24 V バスバーの接続

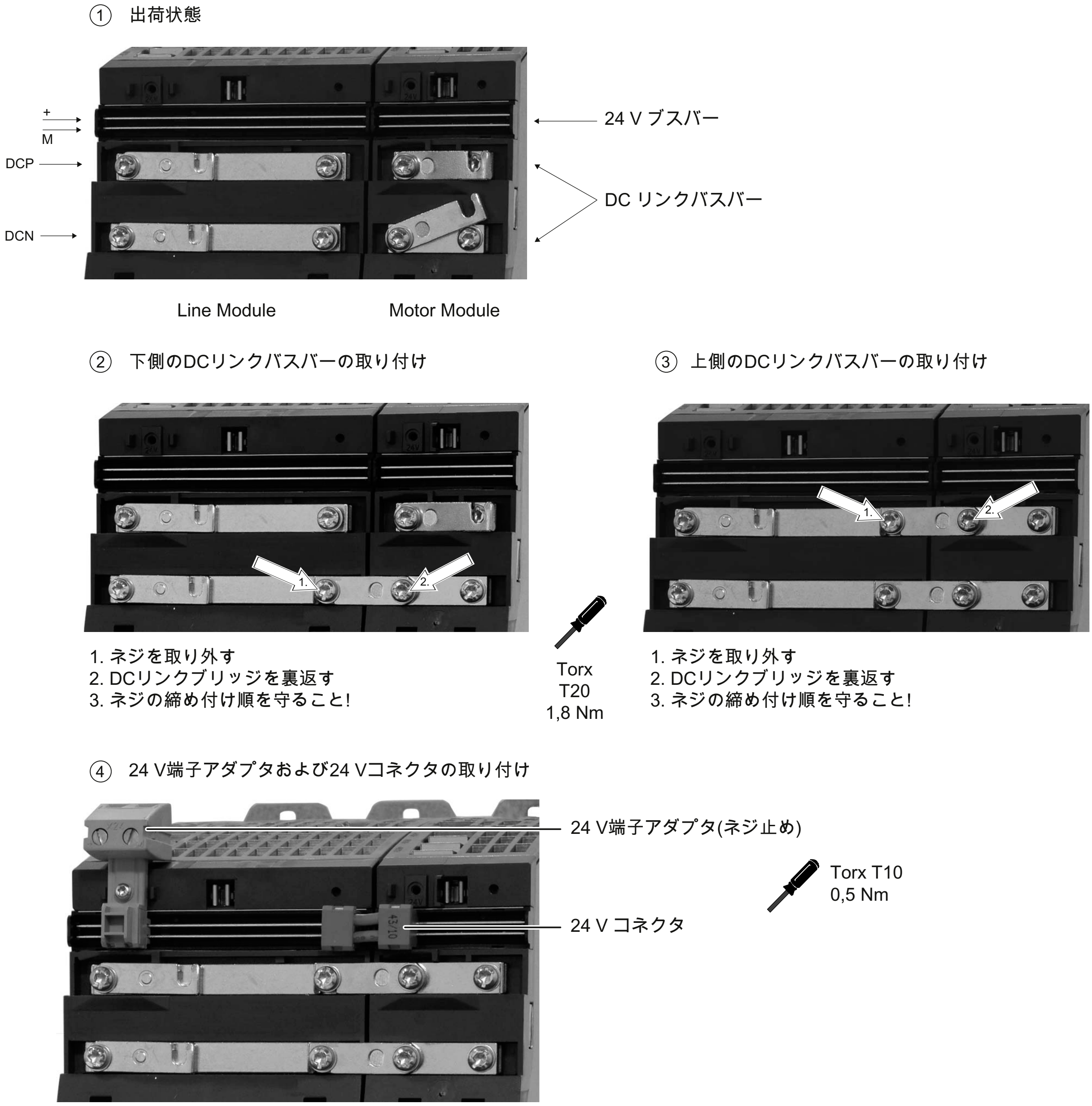


図 7-1 DC リンクバスバーおよび 24 V バスバーの接続

7.2 24 V 端子アダプタの取り付け

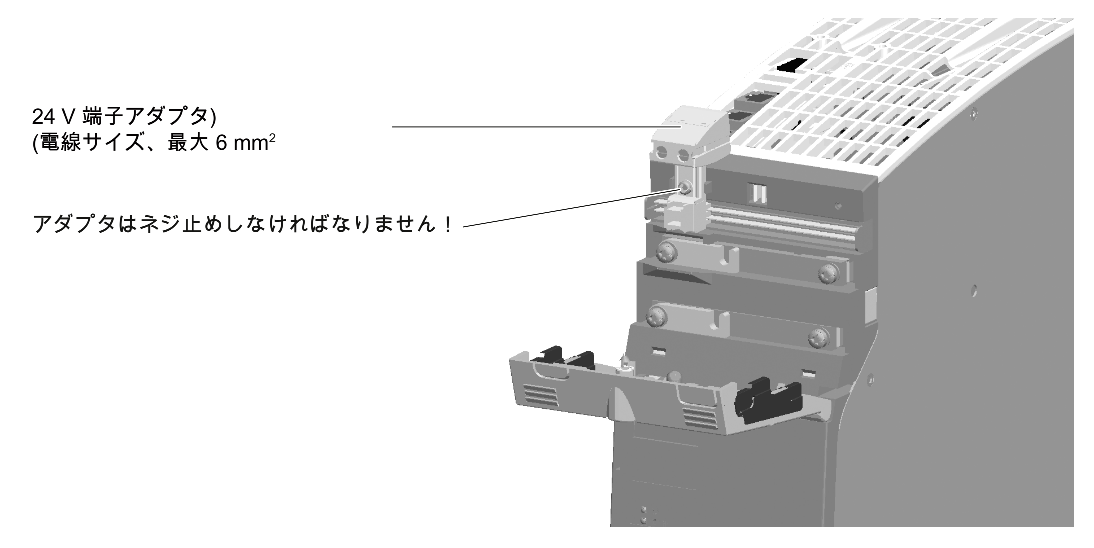


図 7-2 24 V 端子アダプタ取り付け済み

この端子アダプタは全てのパワーユニットで使用することができます。 このために、適切なプライヤを使用して、DC リンク保護カバーの上に切り欠きを作らなければなりません。 端子アダプタは、スナップ取り付けされ、付属のネジを使用して固定されます (締め付けトルク : 0.5 Nm)。

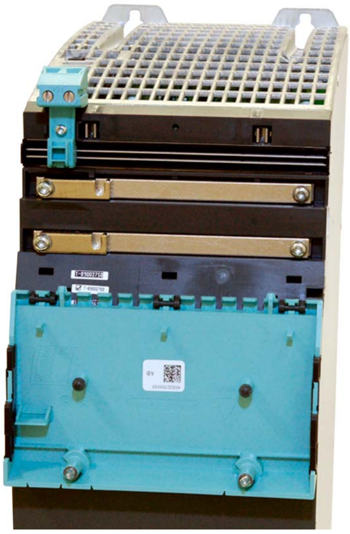
ネジ : SHR、PT-TORX K30-3、0X16-ST-A2F WN1452 / EJOT 社

24 V 端子アダプタは、電線サイズ 0.5 mm^2 ～ 6 mm^2 の接続に適しています。 端子アダプタと付属のネジは、ラインモジュールおよび制御電源モジュールの納入範囲に含まれています。

⚠危険
24 V 端子アダプタは、24 V 電圧が印加された状態では、取り外したり取り付けたりしないでください。 24 V 端子アダプタを取り外す際は、フロントプレートに対して垂直に取り外してください (斜め方向に取り外さないこと)！

通知
取り付け後、24 V 端子アダプタは付属のネジを使用して締め付けなければなりません。

表 7- 1　　例として、アクティブラインモジュール (36 kW) を使用した 24 V 端子アダプタの取り付け

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>マイナスドライバー1 x 5.5 を使用した保護カバーの解除</td>
<td>保護カバーを開く</td>
<td>24 V 端子アダプタを取り付け、ネジを締め付けます</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>適切なプライヤで切り欠きを作ります</td>
<td>保護カバーを閉じます (保護カバーはカチっと音をたてるまで所定の位置に固定しなければなりません)</td>
</tr>
</table>

注記

24 V 端子アダプタは、必ず、左端のコンポーネントの左側に取り付けなければなりません。他に取り付けた場合は、赤色の 24 V ジャンパを取り付ける場所が不足する恐れがあります。

必要に応じて、50 mm および 100 mm のモジュールの場合は、24 V 端子アダプタは右側に取り付けることもできます。

注記

24 V 端子アダプタを取り外した場合、抜き穴を開けた保護カバーは、安全上の理由から、新しいものに交換しなければなりません。

7.3 モータモジュールの端子 X21/X22 のシールド接続

以下の図は、端子 X21 へのシールド接続をする際の標準的なシールド接続端子を示しています。

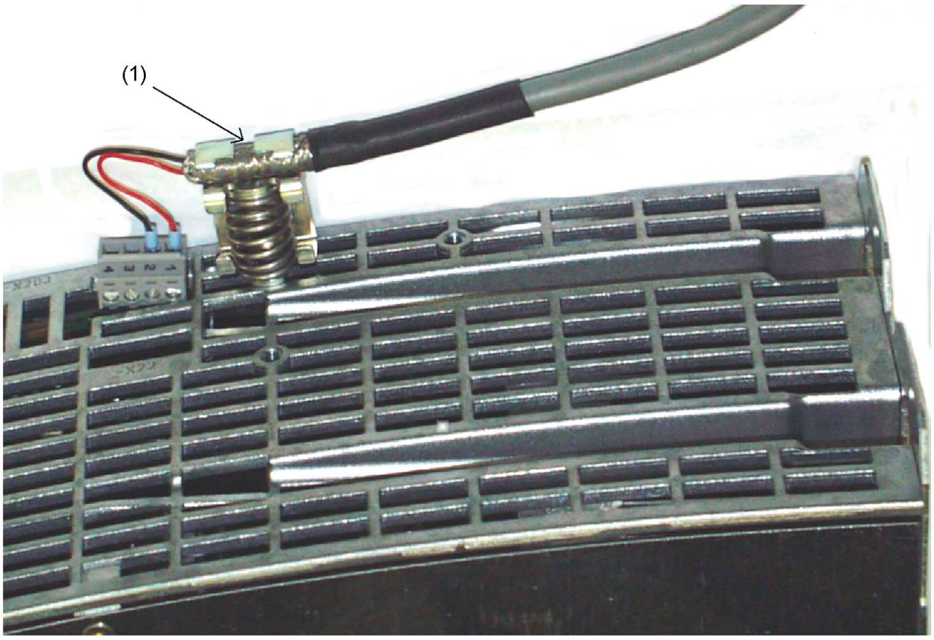


図 7-3　　シールドサポート用シールド接続端子

(1) シールド接続端子: Weidmüller 社製、タイプ KLBÜ 3-8 SC

通知
許容ネジ込み深さが 4 ～ 6 mm のネジのみを使用してください。

DC リンクコンポーネント 8

8.1 ブックサイズのブレーキモジュール

8.1.1 詳細

ブックサイズのブレーキモジュールは、必ず外部制動抵抗器を組み合わせて使用します。これには、以下の役割があります。

- 停電時に、ドライブをターゲットに基づいて停止すること
  (例: 非常減速停止または EMERGENCY OFF カテゴリー1)。
- 短時間のジェネレータ運転時に DC リンク電圧を制限します(例: ラインモジュールの電源回生機能が無効となっている場合や、容量選定が適切でない場合など)。

ブレーキモジュールには、必要なパワーエレクトロニクスと制御回路を内蔵しています。ブレーキモジュールの作動中、DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器により放熱されます。

外部制動抵抗器

サーマル接点 6SN1113-1AA00-0DA0 (P_N = 0.3 kW)および 6SL3100-1BE31-0AA0 (P_N = 1.5 kW)を備えていない制動抵抗器は、ブックサイズのブレーキモジュールで使用できます。
ブレーキモジュールと制動抵抗器間の最大許容ケーブル長は 10 m です。
制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 の納入範囲には、シールド接続ケーブル(3 m、3 x 1.5 mm²)が含まれます。

即時放電

更に、ブックサイズのブレーキモジュールは、制動抵抗器と併用することで、DC リンクキャパシタを即時放電させることができます。電源ユニットがオフになり、ドライブシステムが電源から遮断されると(メインスイッチまたはラインコンタクタなどにより)、DC リンクは制動抵抗器により制御された方法で放電されます。 機能はブレーキモジュールのデジタル入力で作動させることができます。 即時放電は、例えば、モータモジュールおよび / またはモータの取り付けの際にメンテナンス作業を実施する場合に有効です (放電時間の短縮)。

注意
即時放電を行うには、ドライブシステムを電源から完全に遮断しなければなりません。 モータは停止状態であることが必要です。

監視機能

- 制動抵抗器および制動容量監視の自動検出
- I^2t 制動抵抗器の監視。
- ブレーキモジュールの温度監視
- 短絡および過負荷の検出
- 地絡の検出

8.1.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。 制動抵抗器を接続することにより、ブレーキモジュールは地絡保護されます。

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
制動抵抗器との接続にはシールドケーブルを使用してください。 DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

本マニュアルに記載されていない制動抵抗器を使用した場合、制動抵抗器が破損する可能性があります。

8.1.3 インターフェースの説明

8.1.3.1 概要

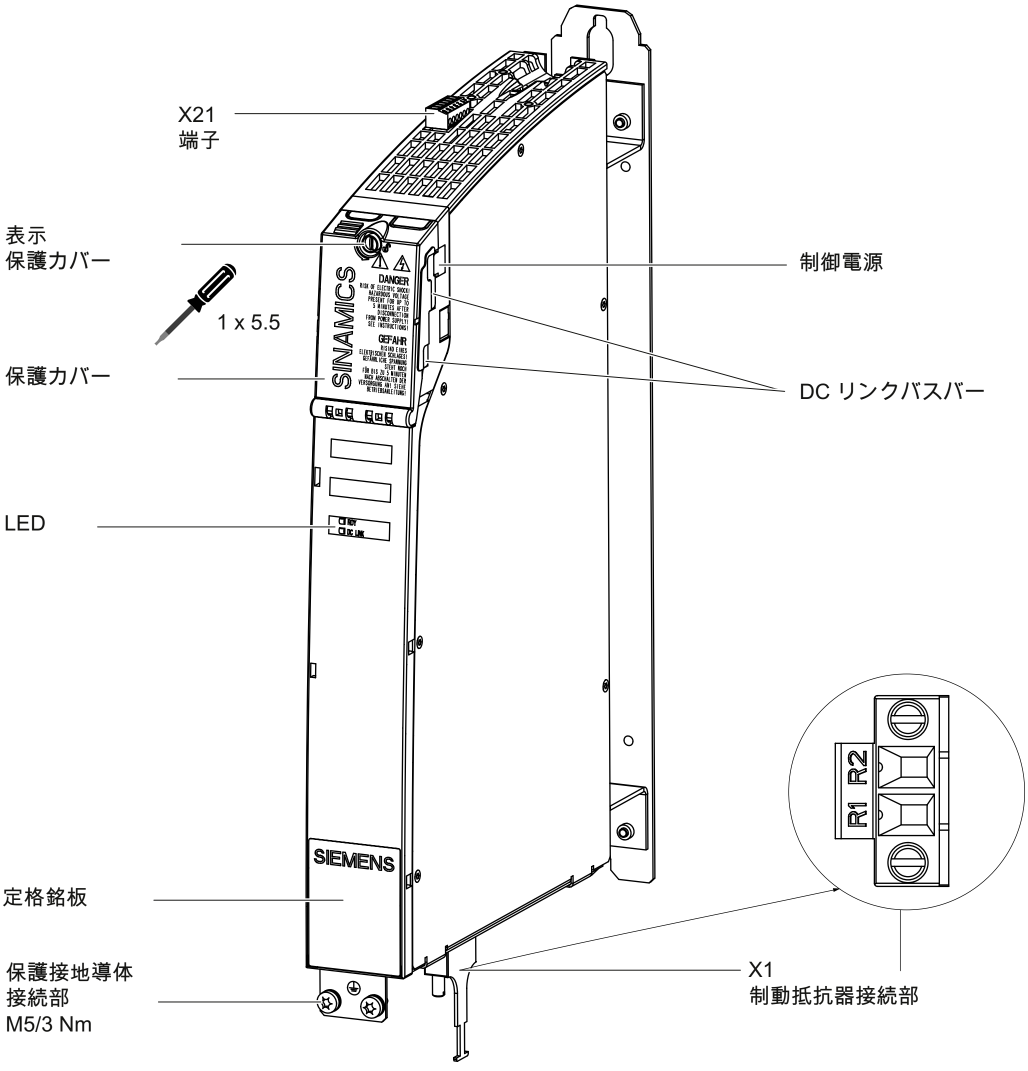


図 8-1 インターフェースの概要、ブックサイズのブレーキモジュール

8.1.3.2　　X1 制動抵抗器接続部

表 8- 1　　X1 制動抵抗器接続部

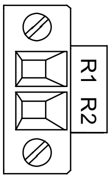
	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	連続短絡防止
	2	制動抵抗器接続部 R2	
最大許容電線サイズ : 4 mm² タイプ : ネジ端子 4 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

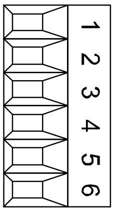
表 8- 2　　ブレーキモジュール用のサーマル接点を備えていない制動抵抗器

制動抵抗器	R (Ω)	P_N (kW)	P_{max}(kW)
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

制動抵抗器に関する詳細な技術情報については、「制動抵抗器」の章を参照してください。

8.1.3.3　　X21 ディジタル入／出力

表 8- 3　　X21 デジタル入/出力

	端子	名称 1)	技術仕様
	1	DI low : ブレーキモジュール動作有効 DI high : 動作禁止 / リセット エッジ変化 high -> low : 故障リセット	電圧 : -3 V ～ +30 V 消費電流 (代表値) : DC 24 V 時 10 mA レベル (リップルを含む) High : 15 V ～ 30 V Low : -3 V ～ +5 V
	2	DI low : 制動抵抗器手動放電なし DI high : 手動で制御される制動抵抗器 (即時放電)2)	
		X21.1 と 2 が同時に有効化された場合、ブレーキモジュール動作禁止が優先されます。	

	端子	名称 1)	技術仕様
	3	DO high : プレアラームなし DO low : プレアラーム、差し迫った遮断	出力あたりの最大負荷電流 : 100 mA 連続短絡防止 電圧 : DC 24 V
	4	DO high : 動作準備完了、故障なし DO low : 故障	
	5	グラウンド	
	6		
最大許容電線サイズ 1.5 mm2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) DI : デジタル入力、DO : デジタル出力、M : 制御回路グラウンド

2) 「即時放電機能」は、電源遮断後の DC リンクキャパシタの放電に使用します。 この機能は、多くて週に 1 ～ 2 度使用することができます。

端子 X21.1 - 動作禁止/リセット

端子 X21.1 に High 信号を入力すると、ブレーキモジュールは動作禁止となります。 使用できる故障メッセージは、立下りエッジでリセットされます。

端子 X21.3 - プレアラーム

プレアラームが送信されると、ブレーキモジュールの遮断が切迫しています。 これには以下のような原因が考えられます。

- ブレーキモジュールの温度は、最大値の 80 % です。
- 制動抵抗器のオンロード係数が上限の 80 % に達しました (I^2t 監視)。
- 制動抵抗器の最大制動エネルギーの 80 % に達しました。
- 不適切な制動抵抗器が接続されています (このコンポーネント用としてシーメンスが許可した制動抵抗器の場合にのみ、自動検出されます)。

端子 X21.4 - 故障

故障の場合、以下の原因が考えられます。

- 制御電源が OFF か、許容範囲から外れている
- イネーブルの欠落(入力端子)。
- 温度過大
- 過電流トリップ

- I^2t 監視が応答した。
- 地絡/短絡

温度過大が発生した場合、故障は冷却時間後に X21.1= high を使ってのみリセットできます。

8.1.4 接続例

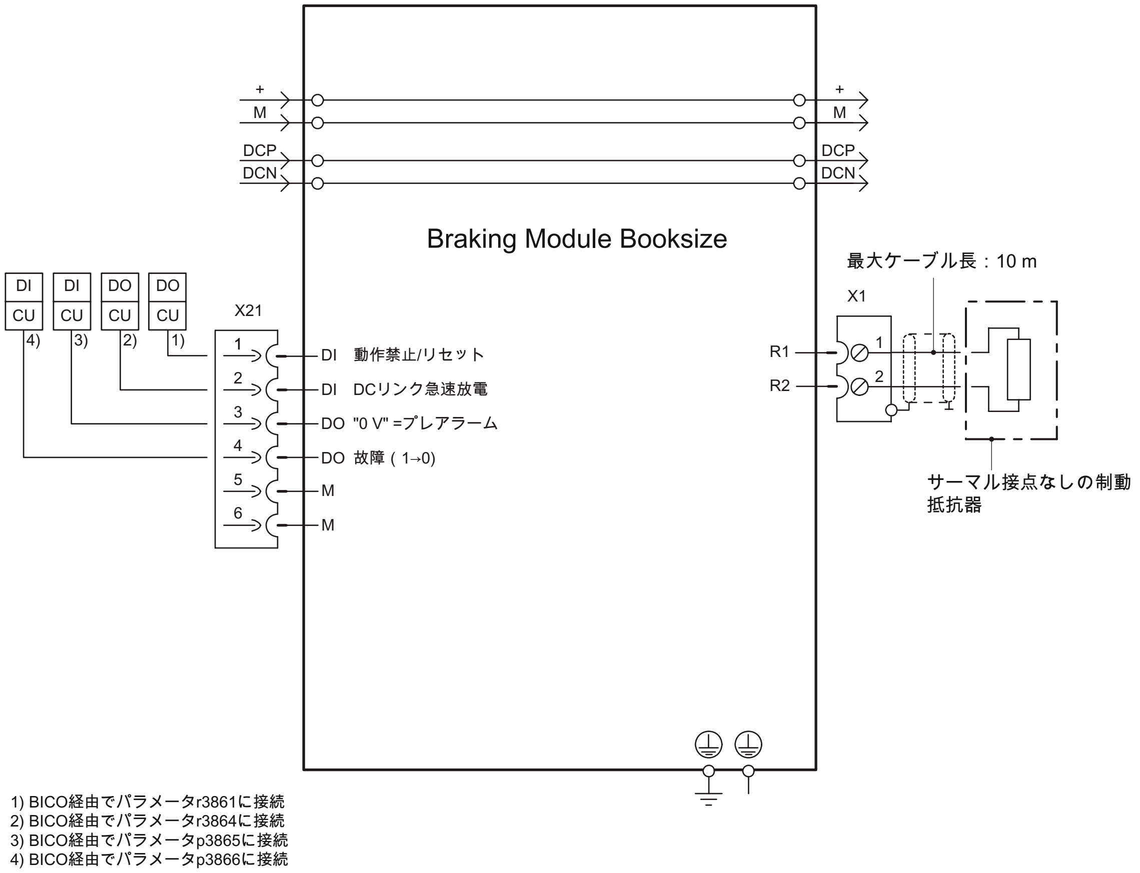


図 8-2 ブックサイズブレーキモジュールの接続例

8.1.5 LED の意味

表 8- 4 ブックサイズのブレーキモジュールの LED の意味

LED	色	状態	内容、原因	解決策
READY (準備完了)	-	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。 コンポーネントが端子経由で動作無効です。	–
	緑色	点灯	コンポーネントは動作準備完了です。	–
	赤色	点灯	イネーブル不足 (入力端子) 温度過大 過電流トリップ I^2t 監視の有効化 地絡 / 短絡 **注 :** 温度過大が発生した場合、冷却時間が経過するまでエラーをリセットできません。	故障を診断し (出力端子による)、リセットします (入力端子による)。
DC LINK	-	Off	このコンポーネント用としてシーメンスが許可した制動抵抗器の場合にのみ、自動検出されます。 コンポーネントがアクティブではありません。	–
	緑色	点滅	モジュールは有効 (進行中の制動抵抗器による DC リンク放電)。	–

8.1.6 外形寸法図

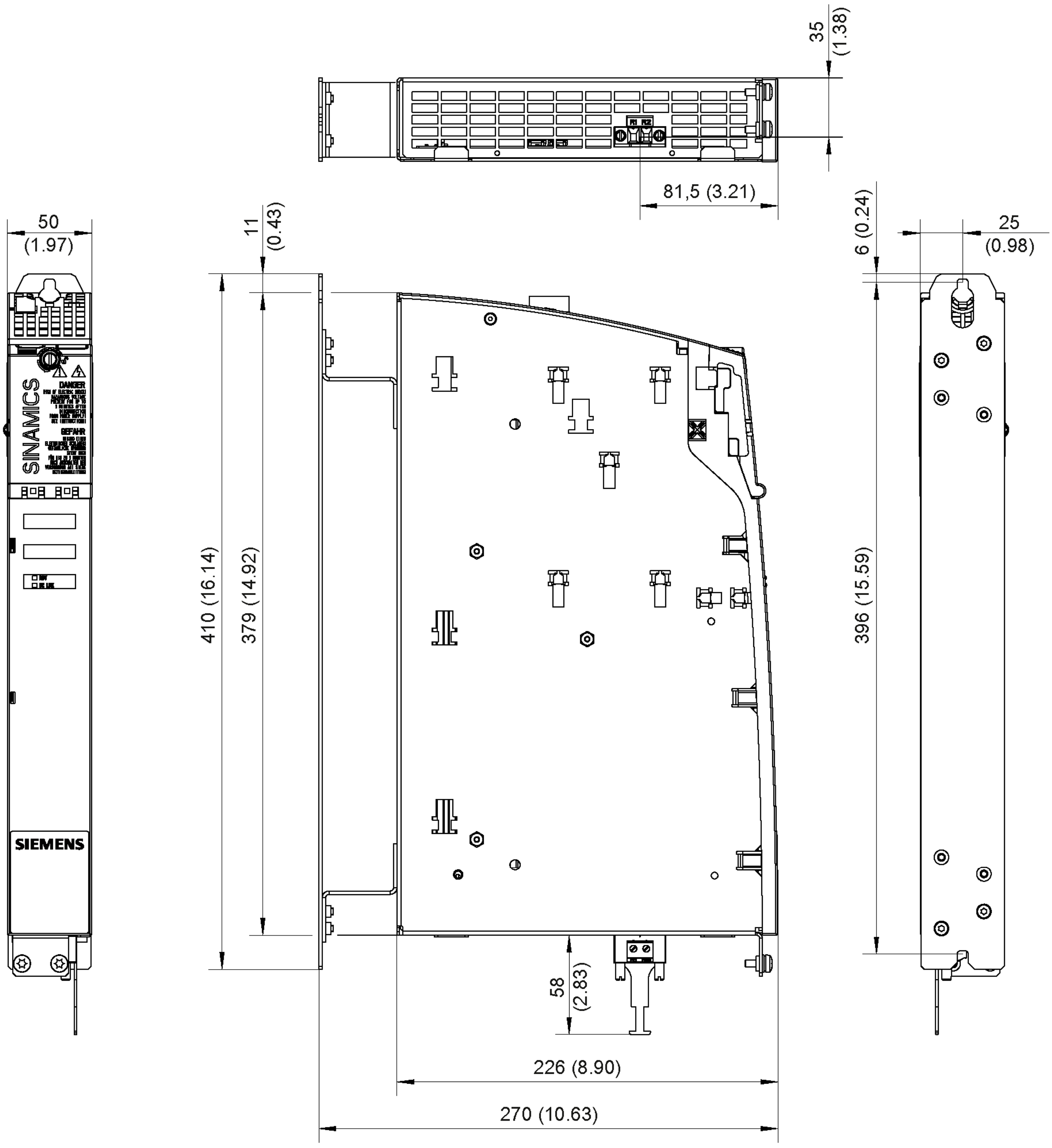
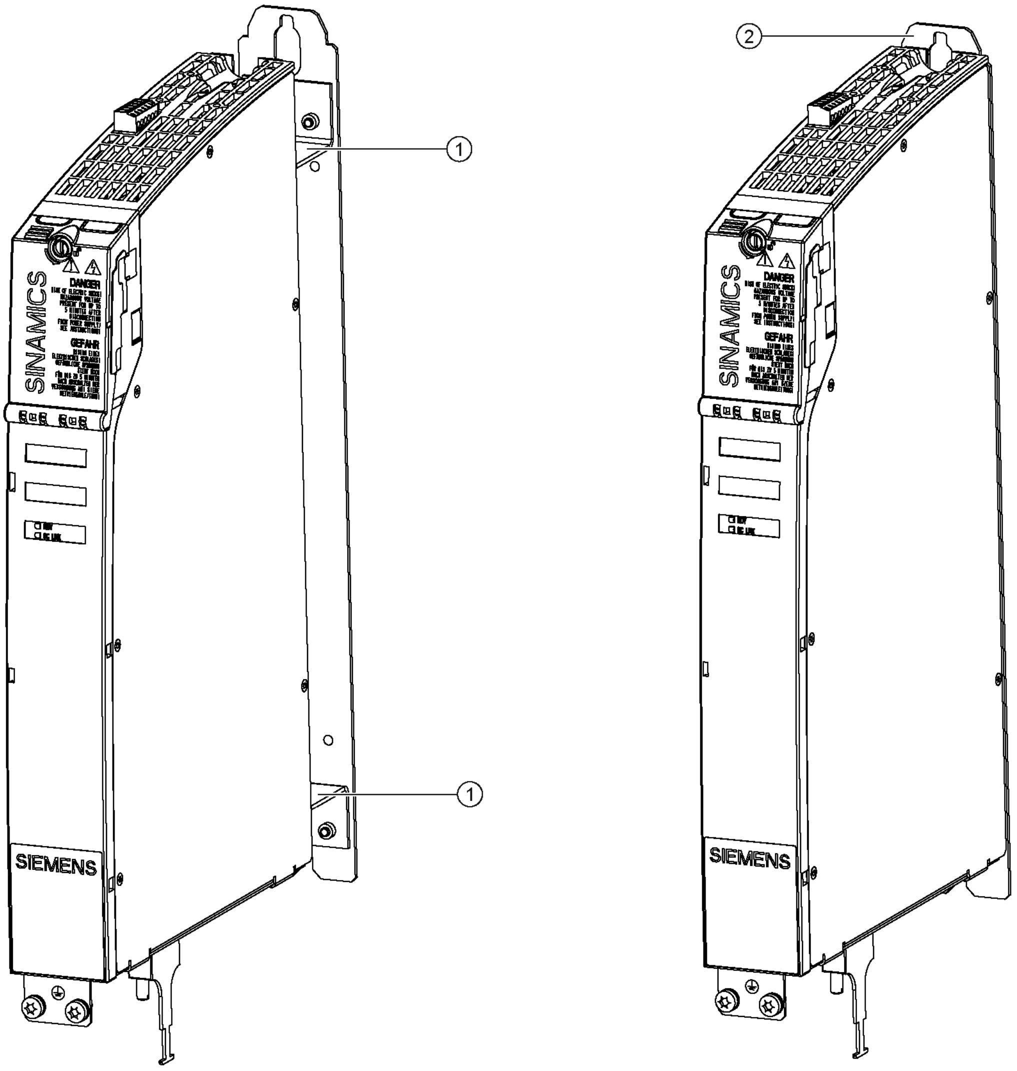


図 8-3　ブレーキモジュールの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

8.1.7 取り付け



① スペーサの納入条件 - ブックサイズの内部空冷式ドライブシステムの取付奥行
② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブシステムの取付奥行

図 8-4 スペーサを使用する／使用しないブレーキモジュールの取付方法

8.1.8 技術仕様

表 8- 5 技術仕様

6SL3100-1AE31-0AB0		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720
ON スレッシホールド	V	770
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
制御回路消費電流 (DC 24 V 時)	A_{DC}	0.5
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A_{DC} A_{DC}	 100 20
定格出力 max. 連続制動出力	 kW kW	 100 1.5
電力損失 1)	W	20
冷却方式		自然対流
重量	kg	4.1

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

8.1.8.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

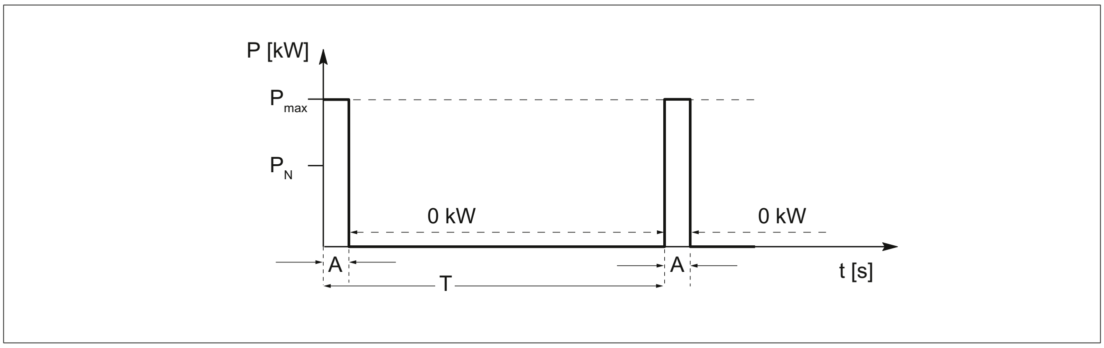


図 8-5 サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

T [s] 制動デューティサイクル

A [s] 負荷時間

P_N [W] 制動抵抗器の定格電力 (連続定格)

P_{max} [W] 制動抵抗器のピーク容量 (6 x P_N)

表 8- 6 デューティサイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	210	68	460

ブレーキモジュールを並列に接続する場合、以下の式が当てはまります。

$P_{N\ total}$ = 0.9 x total P_N (シングル機器)

$P_{max\ total}$ = total P_{max} (シングル機器)

8.1.8.2 コンフィグレーションの指示

DC リンク静電容量

ブレーキモジュールを使用するには、DC リンクに必要最小限の静電容量が必要となります。 制動抵抗器の DC リンク電圧は、それぞれ 440 µF です。

ブレーキモジュールの静電容量 (110 µF) は、合計静電容量値に含まれています。

ブックサイズのブレーキモジュールを並列接続する場合、各ブレーキモジュールについて上記の DC リンク静電容量が守られていなければなりません。

注記

合計静電容量として考慮できるのは、同一 DC リンクバスバーに接続されたコンポーネントだけです。

DC リンクケーブル

二列構成または分散ドライブ構成では、DC リンクは DC リンクケーブルによって相互に接続されます。 ドライブ構成でブレーキモジュールを使用する場合、このケーブルは 10 m を超えてはいけません。いかなる場合でも、DC リンクケーブルは低インピーダンスかつ最小電線サイズ 10 mm^2 でなければなりません。

8.2 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール

8.2.1 詳細

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、必ず制動抵抗器を組み合わせて使用します。 これには、以下の役割があります。

- 停電時に、ドライブをターゲットに基づいて停止すること
  (例: 非常減速停止または EMERGENCY OFF カテゴリー1)。
- 短時間のジェネレータ運転時に DC リンク電圧を制限します(例: ラインモジュールの電源回生機能が無効となっている場合や、容量選定が適切でない場合など)。

ブレーキモジュールには、必要なパワーエレクトロニクスと制御回路を内蔵しています。モジュールの作動中、DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器により放熱されます。

ブレーキモジュールは、200 V または 400 V の電源システムで動作可能です。モジュール上部の 4 ピン DIP スイッチを使用して、各ケースに該当する方を選択します。 出荷時設定は 400 V です。

スペーサ (6SL3426-1CC00-0AA0) を使用する場合、ブックサイズの内部空冷式ドライブシステムにブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを内蔵できます。

外部制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールでは、サーマル接点付きまたはサーマル接点なしの制動抵抗器を使用できます (制動抵抗器の一覧については、「X1 制動抵抗器接続部」の章を参照してください)。 DIP スイッチでは、各ケースで使用されている制動抵抗器のタイプを設定します。 出荷時の設定は「サーマル接点付き制動抵抗器」です。

ブレーキモジュールと制動抵抗器間のケーブル長は 10 m に制限されています。

即時放電

更に、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、DC リンクを即時放電させるために制動抵抗器と併用することもできます。 電源ユニットがオフとなり、ドライブシステムが電源から遮断されると (例 : メインスイッチまたはラインコンタクタなど)、DC リンクは制動抵抗器を介して制御された方法で放電されます。 機能はブレーキモジュールのデジタル入力で作動させることができます。 即時放電は、例えば、モータモジュールおよび / またはモータの取り付けの際にメンテナンス作業を実施する場合に有効です (放電時間の短縮)。

注意
即時放電を行うには、ドライブシステムを電源から完全に遮断しなければなりません。 モータは停止状態であることが必要です。 即時放電の完了時に、DC リンクでは 30 V の電圧が依然として存在します。 即時放電が完了前に中止された場合、この電圧は依然として 60 V を超えている可能性があります。DC リンク電圧は、作業の開始前に常に確認しなければなりません !

冷却方式

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールには、以下の冷却方法を使用できます。

- 内部空冷式
- コールドプレート冷却式

要求される冷却方法は、DIP スイッチを使用して設定します。出荷時設定は「内部空冷式」です。

内部ファン

ブレーキモジュールを内部空冷式で使用した場合、内部ファンが直ちに始動し、その後は温度によって制御されます。

DIP スイッチを誤ってコールドプレート冷却方式に設定した場合でも、一定の温度スレッシホールドに達すると、温度過大によるブレーキモジュールのシャットダウンを回避するために、ファンが始動します。 このスレッシホールドを超過すると、デジタル出力の「プレアラーム」によってアラームが発行されます。 これにより、必要であれば、非常停止を実行できます。

監視機能

- サーマル接点なしの制動抵抗器の自動検出、および、対応する制動容量監視 (「サーマル接点なしの制動抵抗器」設定を使用する場合のみ)
- I^2t ブレーキモジュールの監視
- ブレーキモジュールの温度監視
- サーマル接点付きの、接続している制動抵抗器の温度監視 (「サーマル接点付きの制動抵抗器」設定の場合のみ)
- 短絡および過負荷の検出 (全ての制動抵抗器)
- 地絡の検出 (全ての制動抵抗器)

並列運転

制動容量を高めるために、複数のブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを並列接続できます。 この場合、制動エネルギーはモジュール間で分散されます。 並列接続の計算式については、「計画 / コンフィグレーションに関する注意事項」のセクションを参照してください。

また、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールと SINAMICS S120 ベーシックラインモジュール 20 kW および 40 kW との並列接続も可能です。

8.2.2 安全上の情報

⚠ 危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

制動抵抗器を接続することにより、ブレーキモジュールは地絡保護されます。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意

制動抵抗器との接続にはシールドケーブルを使用してください。

DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意

DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

注記

本マニュアルに記載されていない制動抵抗器を使用した場合、制動抵抗器が破損する可能性があります。

8.2.3 インターフェースの概要

8.2.3.1 概要

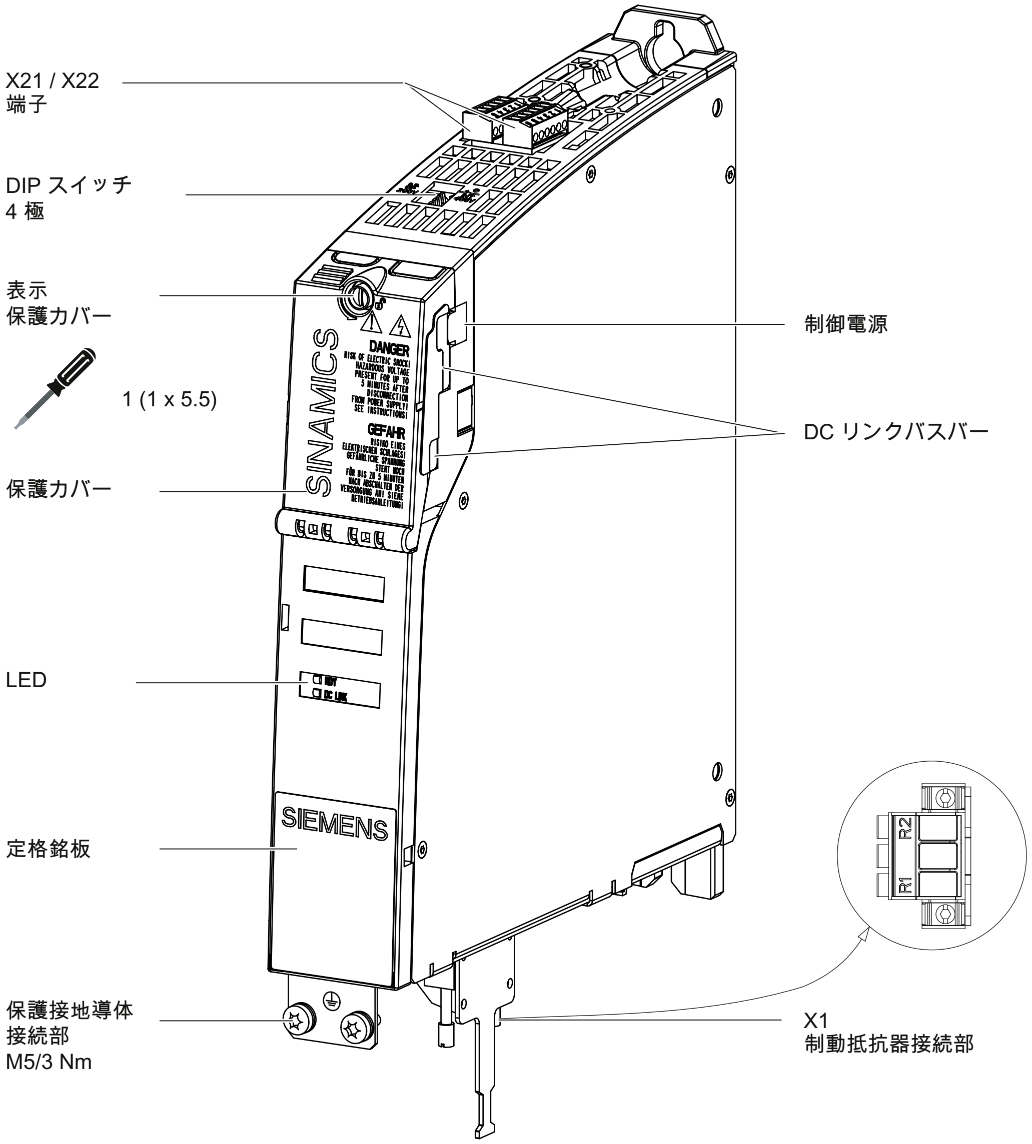
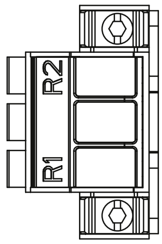


図 8-6　インターフェースの概要、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール

8.2.3.2　X1 制動抵抗器接続部

表 8- 7　X1 制動抵抗器接続部

	端子	名称	技術仕様
	1	制動抵抗器接続部 R1	連続短絡防止
	2	割り付けなし	
	3	制動抵抗器接続部 R2	
最大許容電線サイズ : 6 mm² タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

サーマル接点なしの制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、以下の制動抵抗器と合わせての使用のみを前提として設計されています。

表 8- 8　サーマル接点なしの制動抵抗器

制動抵抗器	R (Ω)	P_N (kW)	P_{max}(kW)
6SN1113-1AA00-0DA0	17	0.3	25
6SL3100-1BE31-0AA0	5.7	1.5	100

サーマル接点付きの制動抵抗器

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールは、以下の制動抵抗器と合わせての使用のみを前提として設計されています。

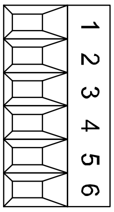
表 8- 9　サーマル接点付きの制動抵抗器

制動抵抗器	R (Ω)	P_N (kW)	P_{20} (kW)	P_{max}(kW)
6SE7018-0ES87-2DC0	80	1.25	5	7.5
6SE7021-6ES87-2DC0	40	2.5	10	15
6SE7023-2ES87-2DC0	20	5	20	30

制動抵抗器に関する詳細な技術情報については、「制動抵抗器」の章を参照してください。

8.2.3.3 X21 デジタル入/出力

表 8- 10 X21 デジタル入/出力

	端子	名称[1]	技術仕様
	1	DI low : ブレーキモジュール動作有効 DI high : 動作禁止 / リセット エッジ変化 high -> low : 故障リセット	電圧 : -3 V ～ +30 V 消費電流 (代表値) : DC 24 V 時 10 mA レベル (リップルを含む) High : 15 V ～ 30 V Low : -3 V ～ +5 V
	2	DI low : 制動抵抗器手動放電なし DI high : 手動で制御される制動抵抗器 (即時放電)[2]	
		X21.1 と X21.2 が同時に有効化された場合、ブレーキモジュール動作禁止が優先されます。	
	3	DO high : プレアラームなし DO low : プレアラーム :	出力あたりの最大負荷電流 : 100 mA 連続短絡防止 電圧 : DC 24 V
	4	DO high : 動作準備完了、故障なし DO low :Fault	
	5	グラウンド	
	6		
最大許容電線サイズ 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付けおよび EMC/接続システム」の章を参照)			

1) DI :デジタル入力、DO :デジタル出力、M : 制御回路グラウンド

2) 「即時放電機能」は、電源遮断後の DC リンクキャパシタの放電に使用します。

端子 X21.1 - 動作禁止/リセット

端子 X21.1 に High 信号を入力すると、ブレーキモジュールは動作禁止となります。 使用できる故障メッセージは、立下りエッジでリセットされます。

端子 X21.3 - プレアラーム

プレアラームが送信されると、ブレーキモジュールの遮断が切迫しています。 これには以下のような原因が考えられます。

- 制動抵抗器の温度スイッチが動作しました (「サーマル接点付き制動抵抗器」設定が使用されている場合のみ)。
- ブレーキモジュールの温度は、最大値の 80 % です。

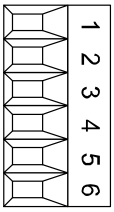
- ブレーキモジュールの I^2t カウンタが、最大値の 80 % に達しました。
- 制動抵抗器は最大許容制動エネルギーの 80 % に達しました (「サーマル接点のない制動抵抗器」の設定の場合のみ)。
- 不適切な制動抵抗器が接続されています (「サーマル接点なしの制動抵抗器」設定が使用されている場合のみ)。

端子 X21.4 - 故障

温度過大の異常、I^2t 監視、または制動容量監視が発生した際は、冷却段階終了後に故障が自動的にリセットされます。 手動によるリセットは不要です！

8.2.3.4 X22 デジタル出力/温度スイッチ

表 8- 11 X22 デジタル出力/温度スイッチ、制動抵抗器

	端子	名称 1)	技術仕様
	1	+ Temp	制動抵抗器の温度スイッチ
	2	- Temp	
	3	予備	割り付けは行わないでください
	4	予備	
	5	DO high : 200 V 電源システムが選択されています DO low : 400 V 電源システムが選択されています	
	6	予備	割り付けは行わないでください
最大許容電線サイズ 1.5 mm^2 タイプ : ネジ端子 1 (「制御盤の取り付け/接続システム」の章を参照)			

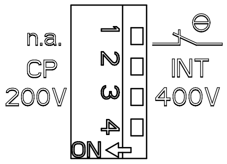
1) DO : デジタル出力

8.2.3.5 DIP スイッチ

ブレーキモジュールの上部にある 4 ピン DIP スイッチでは、使用している制動抵抗器、冷却方式、および電源電圧の設定ができます。

制御盤にブレーキモジュールを取り付ける前に必要な設定を行います。いったんモジュールを取り付けると、DIP スイッチを前面から操作することができなくなります。

表 8- 12 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの DIP スイッチ

	スイッチ	スイッチ位置	機能	出荷時設定
	1	ON	サーマル接点なしの制動抵抗器	OFF
		OFF	サーマル接点付きの制動抵抗器	
	2	ON	コールドプレート冷却式	OFF
		OFF	内部空冷式	
	3	ON	200 V 電源電圧	OFF
		OFF	400 V 電源電圧	
	4	ON	予備	OFF
		OFF		

通知
「サーマル接点なしの制動抵抗器」モード (スイッチ 1 = オン) では、ブレーキモジュールを作動させるために端子 X22.1 および X22.2 を割り付けないでください。

8.2.4 接続例

サーマル接点なしの制動抵抗器とブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとの接続

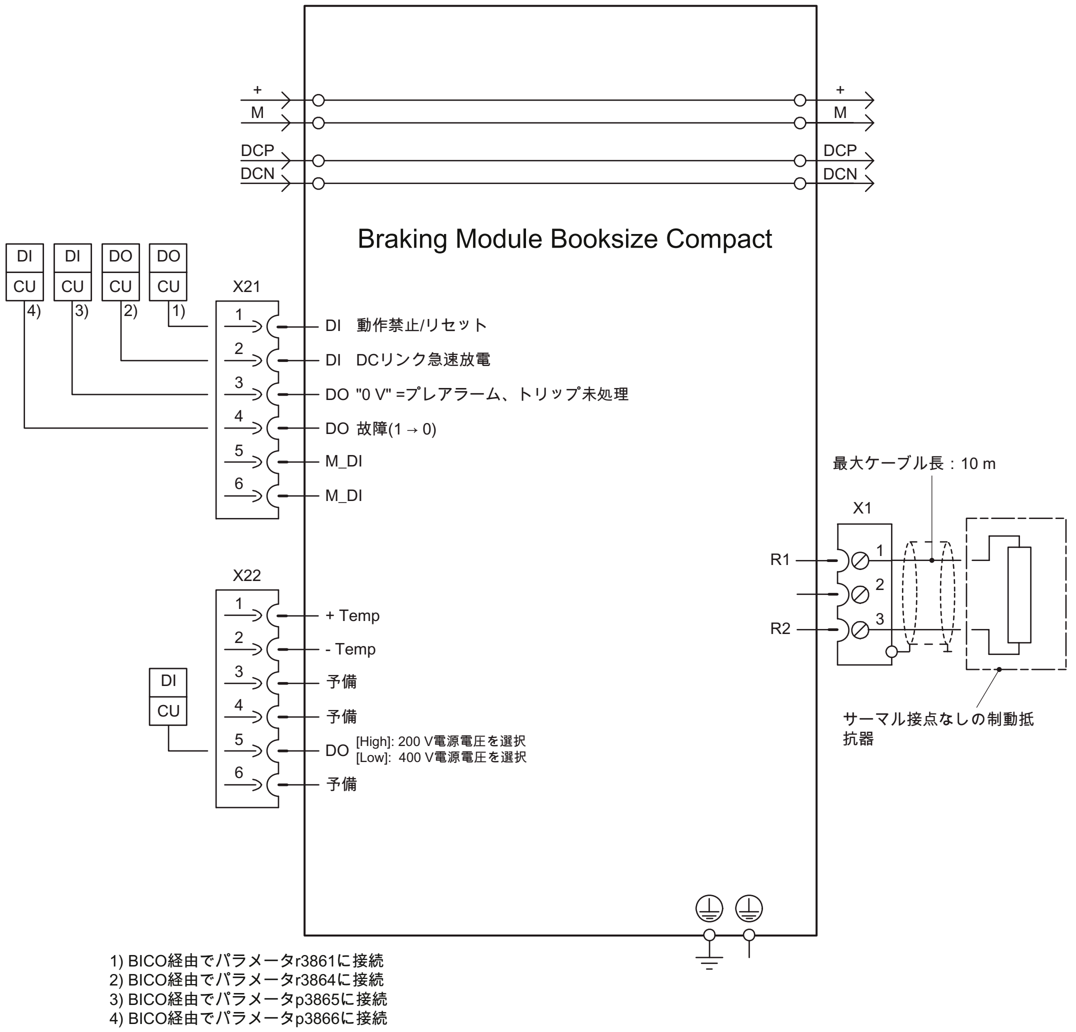


図 8-7 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとサーマル接点なしの制動抵抗器のための接続例

注記

デジタル入力 DI は絶縁され、M_DI (X21.5 と X21.6) を参照します。
デジタル出力 DO の基準点は、24 V 電源のグラウンド GND です。

ブレーキモジュールを作動させるために「サーマル接点なしの制動抵抗器」モードで温度スイッチ (X22.1 および X22.2) の接続を割り付けないでください。

サーマル接点付きの制動抵抗器とブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとの接続

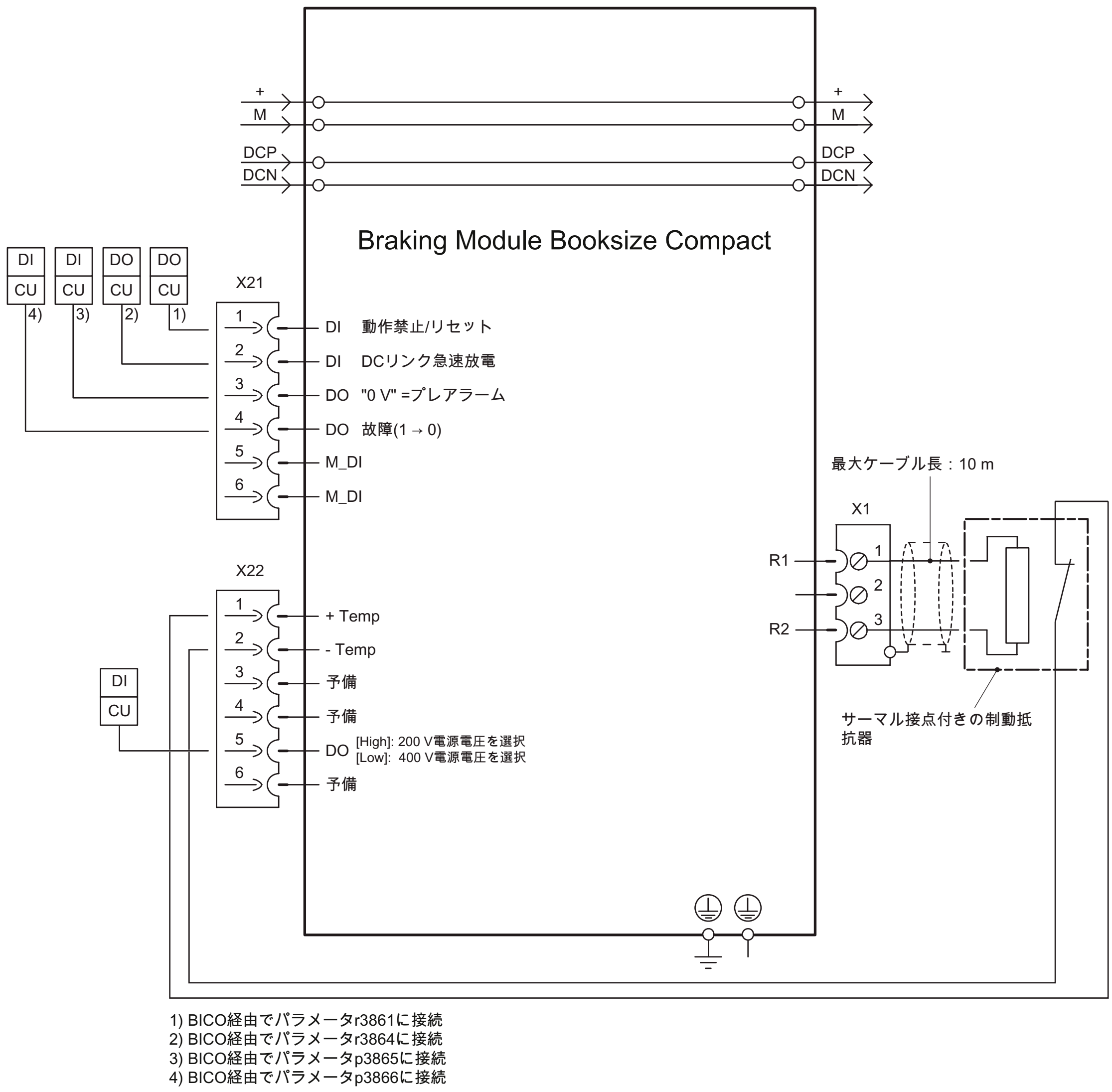


図 8-8　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールとサーマル接点付きの制動抵抗器のための接続例

注記

デジタル入力 DI は絶縁され、M_DI (X21.5 と X21.6) を参照します。
デジタル出力 DO の基準点は、24 V 電源のグラウンド GND です。

8.2.5 LED の意味

表 8- 13 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの LED の意味

LED	色	状態	説明	解決策
READY (準備完了)	-	Off	制御電源が OFF か、許容範囲から外れています。	制御電源を確認してください
	緑色	点灯	コンポーネントは動作準備完了。	-
	赤色	点灯	イネーブル信号不足 (入力端子) IGBT / 制動抵抗器の温度過大 過電流トリップ I^2t 監視の有効化 制動容量監視がトリガ 地絡 / 短絡 注： 温度過大の異常、I^2t 監視、または制動容量監視が発生した際は、冷却段階後に故障が自動的にリセットされます。 手動によるリセットはできません。	(出力端子を使用して) 故障を診断し、(入力端子を使用して) リセットします
DC LINK	-	Off	このコンポーネント用としてシーメンスが許可した制動抵抗器の場合にのみ、自動検出されます。 コンポーネントがアクティブではありません。	
	オレンジ色	点灯	DC リンク電圧が印加されています。	-
	オレンジ色	点滅	モジュールは有効 (進行中の制動抵抗器による DC リンク放電)。	-

8.2.6 外形寸法図

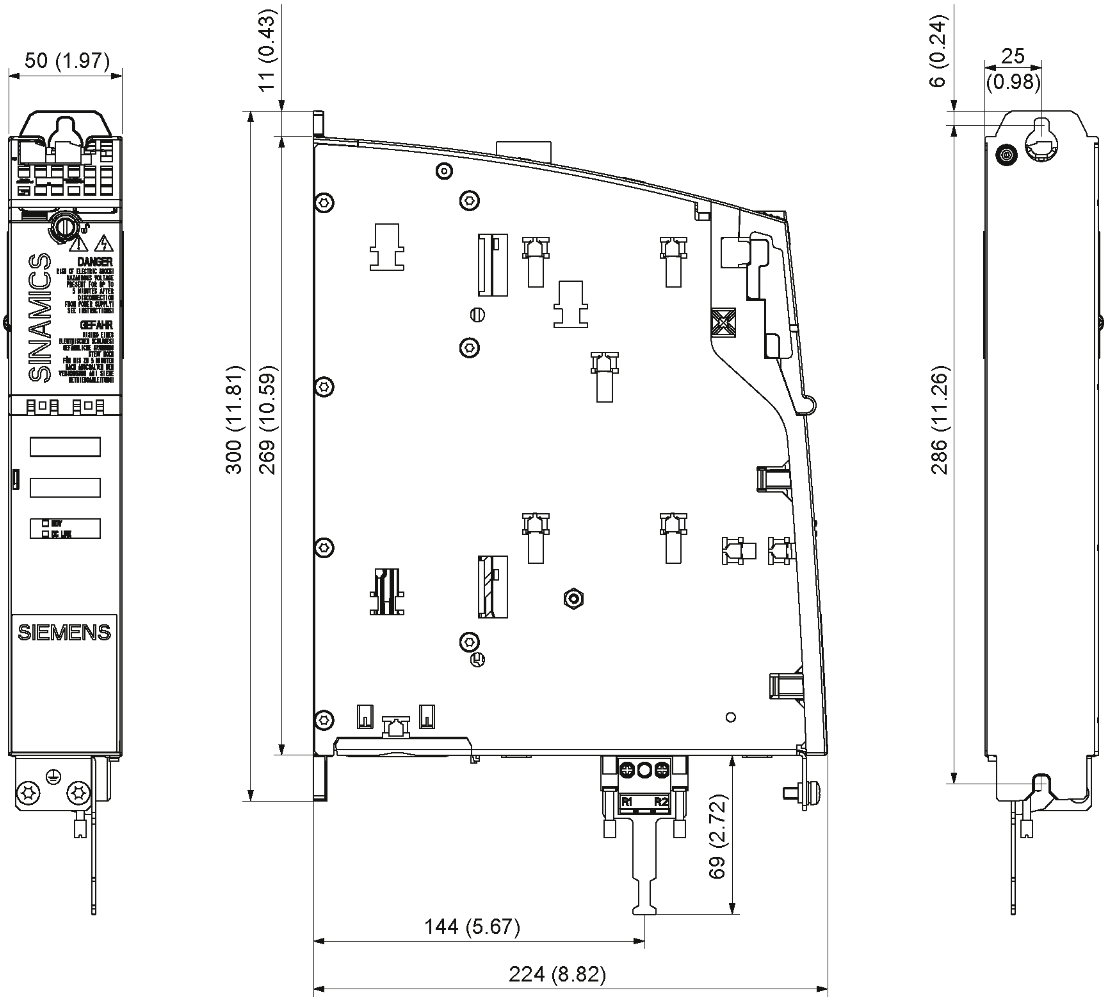
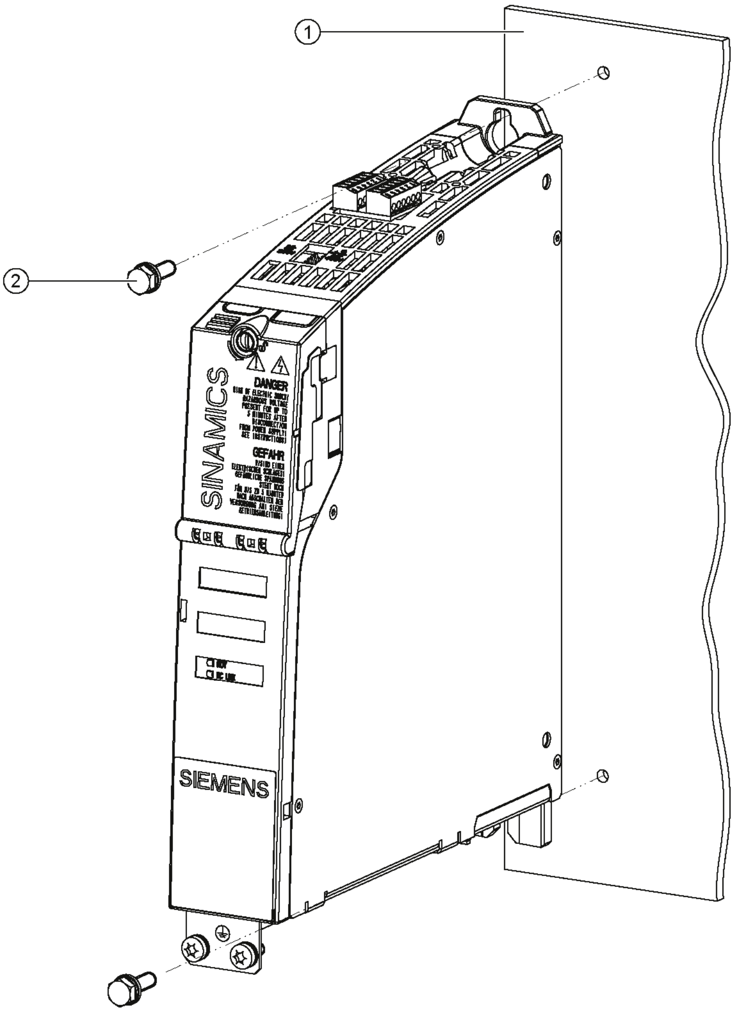


図 8-9　　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

8.2.7 取り付け

ブックサイズコンパクトの内部空冷式ブレーキモジュールの取り付け



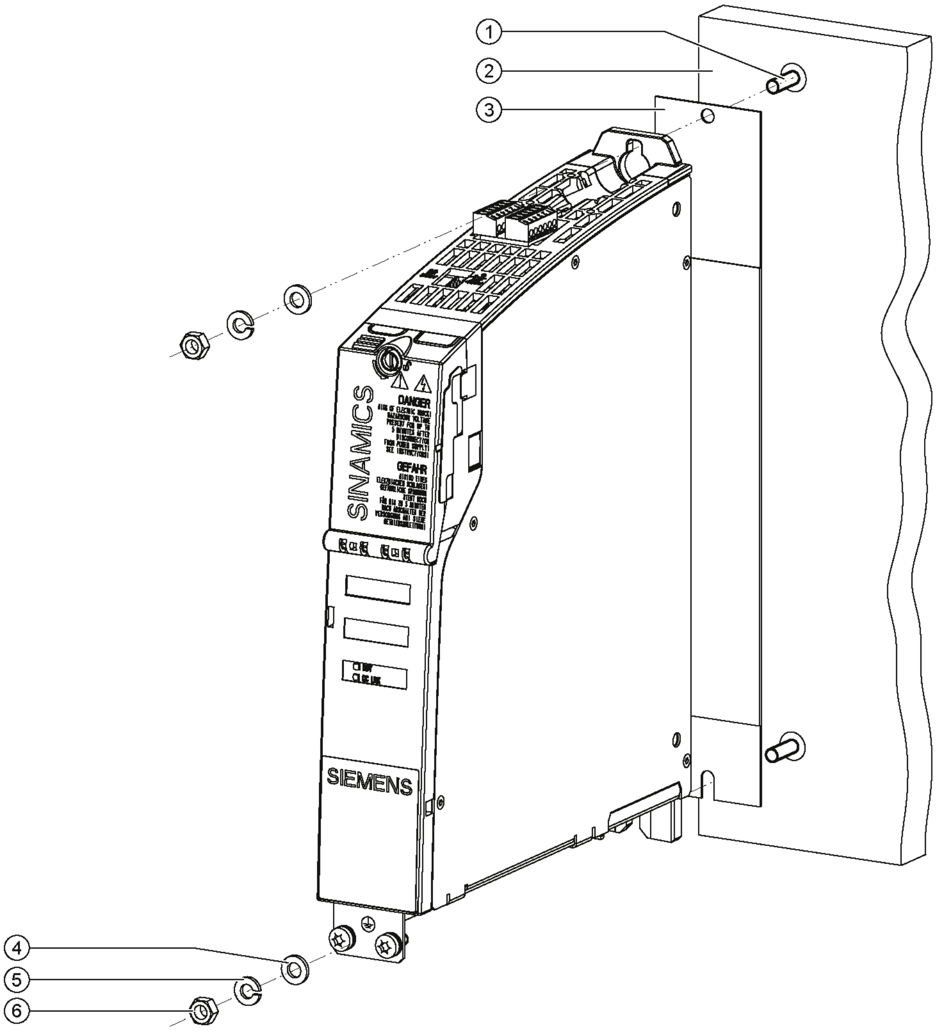
① 取付壁面
② M6 x 16 ネジ
スプリングワッシャと平ワッシャ付きの六角組み込みネジまたは六角ネジ

図 8-10 ブックサイズコンパクトの内部空冷式ブレーキモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、6 Nm で締め付けます。

コールドプレート方式ブックサイズコンパクトブレーキモジュールの取り付け



①	M6 スタッド
②	コールドプレート (外気または液体)
③	熱伝導ホイル
④	ワッシャ
⑤	スプリングワッシャ
⑥	M6 ナット

図 8-11　　コールドプレート方式ブックサイズコンパクトブレーキモジュールの取り付け

締め付けトルク：

- まず、ナットを手で締めます (0.5 Nm)
- 次に、10 Nm で締め付けます。

コールドプレートへの取り付けに関して特記すべき点

熱伝導を促進するために、熱伝導媒体を使用してください。 このために、球状のギザギザがある特殊な熱伝導ホイルを使用してください。 ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールにはいずれも、適切なサイズにカットされた熱伝導ホイルが付属しています。 熱伝導ホイルの取付位置に注意してください。

注記

コンポーネントの交換時には、熱伝導ホイルも交換しなければなりません。 シーメンスが認可または提供した熱伝導ホイルのみを使用することができます。

	注文番号
熱伝導ホイル、50 mm	6SL3162-6FB01-0AA0

8.2.8 技術仕様

表 8- 14 技術仕様

6SL3400-1AE31-0AAx			
電源		200 V	400 V
DC リンク電圧	V_{DC}	250 - 360	510 - 720
ON スレッシホールド	V_{DC}	400	760
制動容量 最大 1) 連続制動容量	 kW kW	 50 2.5	 100 5
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)	
制御回路消費電流 (DC 24 V 時) スタンバイ モード	A_{DC}	 0.2 0.4	
電流容量 : 24 V バスバー 電流容量	 A_{DC} A_{DC}	 100 20	

6SL3400-1AE31-0AAx			
電力損失 2) スタンバイ モード	 W W	 5 25	
スイッチング周波数	Hz	2000	
冷却方式		内部空冷式 コールドプレート冷却式	
最大周囲温度	°C	55	
重量	kg	2.7	

1) 上側スイッチオンスレッシホールド

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

8.2.8.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

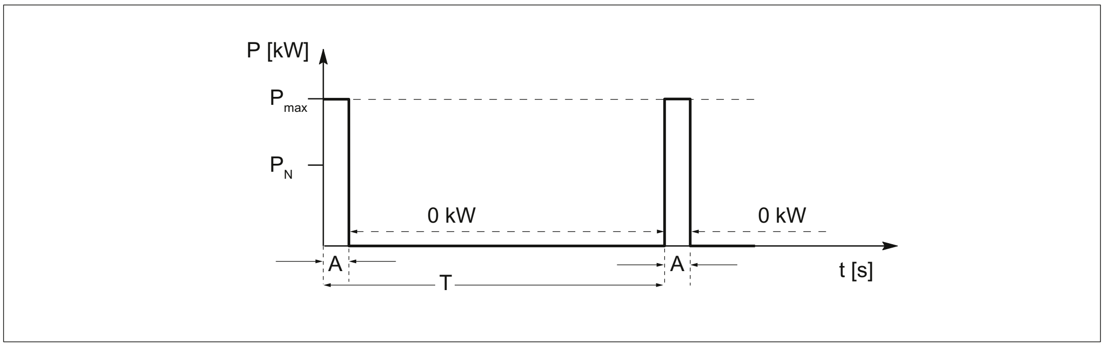


図 8-12 サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

T [s] 制動デューティサイクル

A [s] 負荷時間

P_N [W] 制動抵抗器の定格電力 (連続定格)

P_{max} [W] 制動抵抗器のピーク容量 (6 x P_N)

表 8- 15　　デューティサイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	46	68	136

サーマル接点付き制動抵抗器のデューティサイクル

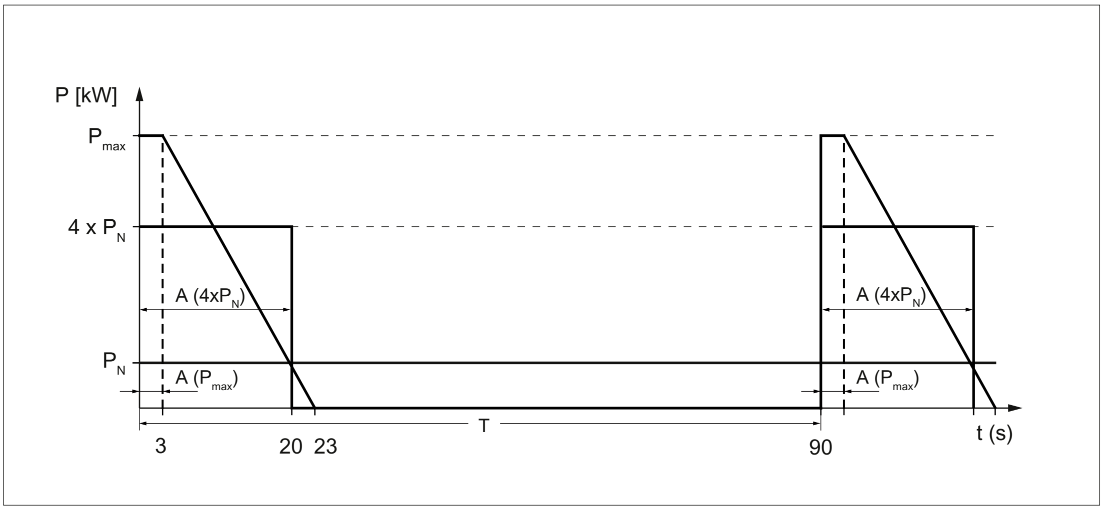


図 8-13　　サーマル接点付き制動抵抗器のデューティサイクル

T [s] 制動デューティサイクル

A [s] 負荷時間

P_N [W] 制動抵抗器の定格電力 (連続定格)

P_{max} [W] 制動抵抗器のピーク容量 (6 x P_N)

4 x P_N [W] = 90 秒ごとに 20 秒間許容される出力

表 8- 16　デューティサイクル

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0	
	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90

8.2.9 コンフィグレーションの指示

DC リンク静電容量

ドライブ構成を設定する場合、DC リンク静電容量の全 500 µF に対して、ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール 1 台のみ使用できることに注意してください。

表 8- 17　コンフィグレーション例

DC リンク静電容量 (µF)	最大ブレーキモジュール数
900	1
2400	4
9800	19

DC リンクケーブル

二列構成または分散ドライブ構成では、DC リンクは DC リンクケーブルによって相互に接続されます。 ドライブ構成でブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを使用する場合、このケーブルは 10 m を超えてはいけません。いかなる場合でも、DC リンクケーブルは低インピーダンスかつ最小電線サイズ 10 mm^2 でなければなりません。

並列運転

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールを並列運転するためのコンフィグレーションでは規定されている制動容量の 90 % までの容量を考慮できます。 ピーク容量のみディレーティングなしで追加することができます。

ブレーキモジュールを並列に接続する場合、以下の式が当てはまります。

$P_{N\,total}$ = 0.9 x total P_N (シングル機器)

4 x $P_{N\,total}$ = 0.9 x sum (4 x P_N) (シングル機器)

$P_{max\,total}$ = total P_{max} (シングル機器)

8.3 100 kW のベーシックラインモジュールのブレーキユニット

8.3.1 詳細

100 kW のベーシックラインモジュールは電源系統に電力を回生できないので、以下を実現するために、ブレーキユニットは外部制動抵抗器と組み合わせる必要があります。

- 停電時には、制御された方法でドライブをシャットダウンします (例 : 非常減速停止または EMERGENCY OFF カテゴリー 1)
- 一時的な回生運転の間には、DC リンク電圧を制限。

MASTERDRIVES ブレーキユニットは、必要なパワーエレクトロニクスと制御回路を内蔵。 ブレーキユニットの作動中、DC リンクに回生される電力は外部制動抵抗器により放熱されます。

ベーシックラインモジュール 100 kW の運転のためには、以下の定格制動容量の MASTERDRIVES ブレーキユニットのみが使用できます。

- 4 x P_N = 100 kW (注文番号 6SE7031-6EB87-2DA1)
- 4 x P_N = 170 kW (注文番号 6SE7032-7EB87-2DA1)

MASTERDRIVES ブレーキユニットの詳細については、『MASTERDRIVES ブレーキユニット』(注文番号 6SE7087-6CX87-2DA0) の取扱説明書を参照してください。

8.3.2 安全に関する情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、ブレーキユニットを開けないでください。

⚠危険
DC リンク放電時間 コンポーネントに DC リンク放電時間についての警告ラベルを必ず貼ってください。 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。 制動抵抗器を接続することにより、ブレーキユニットは地絡保護されます。

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ(DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク電源アダプタ)以外のものを使用して MASTERDRIVES ブレーキユニットを DC リンクに接続しないでください。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
制動抵抗器との接続にはシールドケーブルを使用してください。 DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

通知
ブレーキユニットの制御回路の電源は、DC リンクから供給されます。 つまり、DC リンク電圧(< 360 V ± 2 %)が存在しない限り制御回路は作動せず、外部コントローラまたはコントロールユニットは故障出力から「故障」信号を受信します。 DC リンク電圧が印加されて制御回路が起動するまでに、2 秒以上必要となります。

注記

取扱説明書 (注文番号 6SE7087-6CX87-2DA1) に記載された以外の制動抵抗器を使用すると、破損する恐れがあります。

8.3.3 インターフェースの概要

8.3.3.1 X3 DC リンク接続部

表 8- 18 X3 DC リンク接続部

接続部 / 意味	備考	締め付けトルク [Nm]
C/L+ 入力 (DC リンクプラス側)	バスバー C/L+	16
D/L- 入力 (DC リンクマイナス側)	バスバー D/L	16
保護接地導体	バスバー PE	16
シールド接続	ハウジング上部の M6 ボルト	8
注記		
接続方法	DIN 46234 準拠の圧着端子 (収縮スリーブを被せたもの) 付属の M8 x 25 ネジでケーブルを接続	
AWG	最大 2/ 0	

注記

DC リンク電圧が印加された後、故障出力 -X38/5 が約 2 秒間「low」となり (セルフテスト)、故障状態となります。
コントロールユニットは、システムの電源投入時のこの状態を無視しなければなりません。

8.3.3.2 X6 制動抵抗器接続部

表 8- 19 X6 制動抵抗器接続部

接続部 / 意味	備考	締め付けトルク [Nm]
G/R+ 外部制動抵抗器	バスバー G/R+	16
H/R 外部制動抵抗器	バスバー H/R	16
⏚ 保護接地導体	バスバー PE ⏚	16
シールド接続	ハウジング下部の M6 ボルト	8
注記		
接続方法	DIN 46234 準拠の圧着端子 (収縮スリーブを被せたもの) 付属の M8 x 25 ネジでケーブルを接続	
AWG	最大 2/ 0	

ブレーキユニットと制動抵抗器間のケーブル長は 15 m に制限されています。

以下の制動抵抗器は、MASTERDRIVES ブレーキユニットに接続するのに適しています。

表 8- 20 MASTERDRIVES ブレーキユニットの制動抵抗器

制動抵抗器	P_N (kW)	P_{20} (kW)	P_{max}(kW)	R (Ω)
6SE7031-6ES87-2DC0	25	100	150	4
6SE7032-7ES87-2DC0	42.5	170	255	2.35

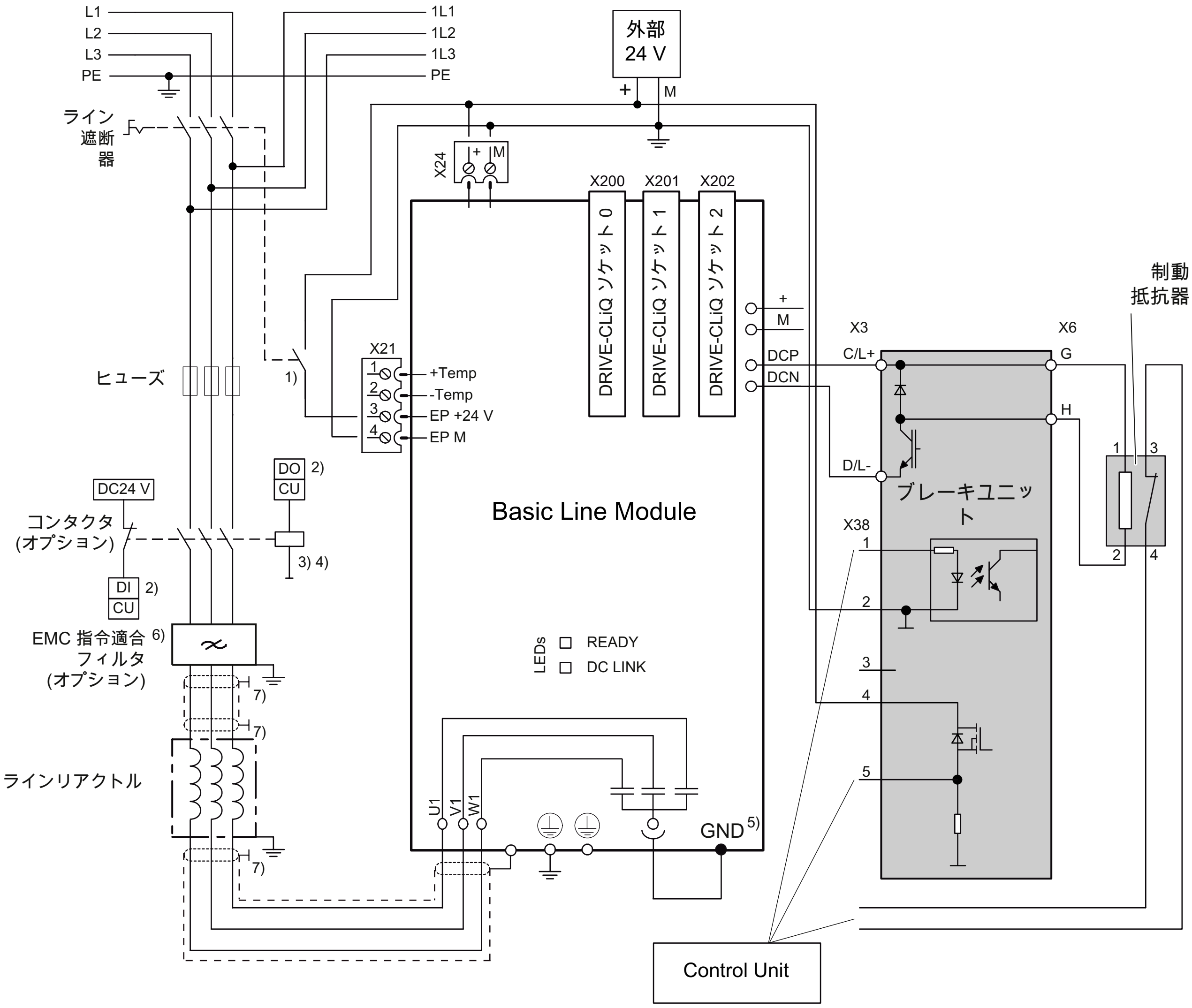
8.3.3.3 スイッチ S1

MASTERDRIVES ブレーキユニットのスイッチ S1 は、スイッチオンスレッシホールドを設定するために使用します。 これは、フロントパネルの背面にあります。

ブックサイズの SINAMICS S120 ドライブシステム上でブレーキユニットを動作させるには、スイッチ S1 を「high」(出荷時設定) に設定しなくてはなりません。 これは、757 V_{DC} のスイッチオンスレッシホールドと同等になります。

詳細については、MASTERDRIVES ブレーキユニットの操作説明書を参照してください。

8.3.4 接続例



1) 運転時にはDC 24 Vとグラウンドを接続してください。
2) DI/DO (コントロールユニットにより制御)
3) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
4) DO の電流負荷容量を考慮してください。出力側インターフェースを使用しなければならない場合があります。
5) ITシステムでコンポーネントを使用する場合、接続バーを取り外してください。
6) 無線妨害波電圧のカテゴリーC2に準拠するにはEMC指令適合フィルタが必要となります。
7) EMC対策設置指針に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点

図 8-14 MASTERDRIVES ブレーキユニットの接続例

8.3.5 外形寸法図

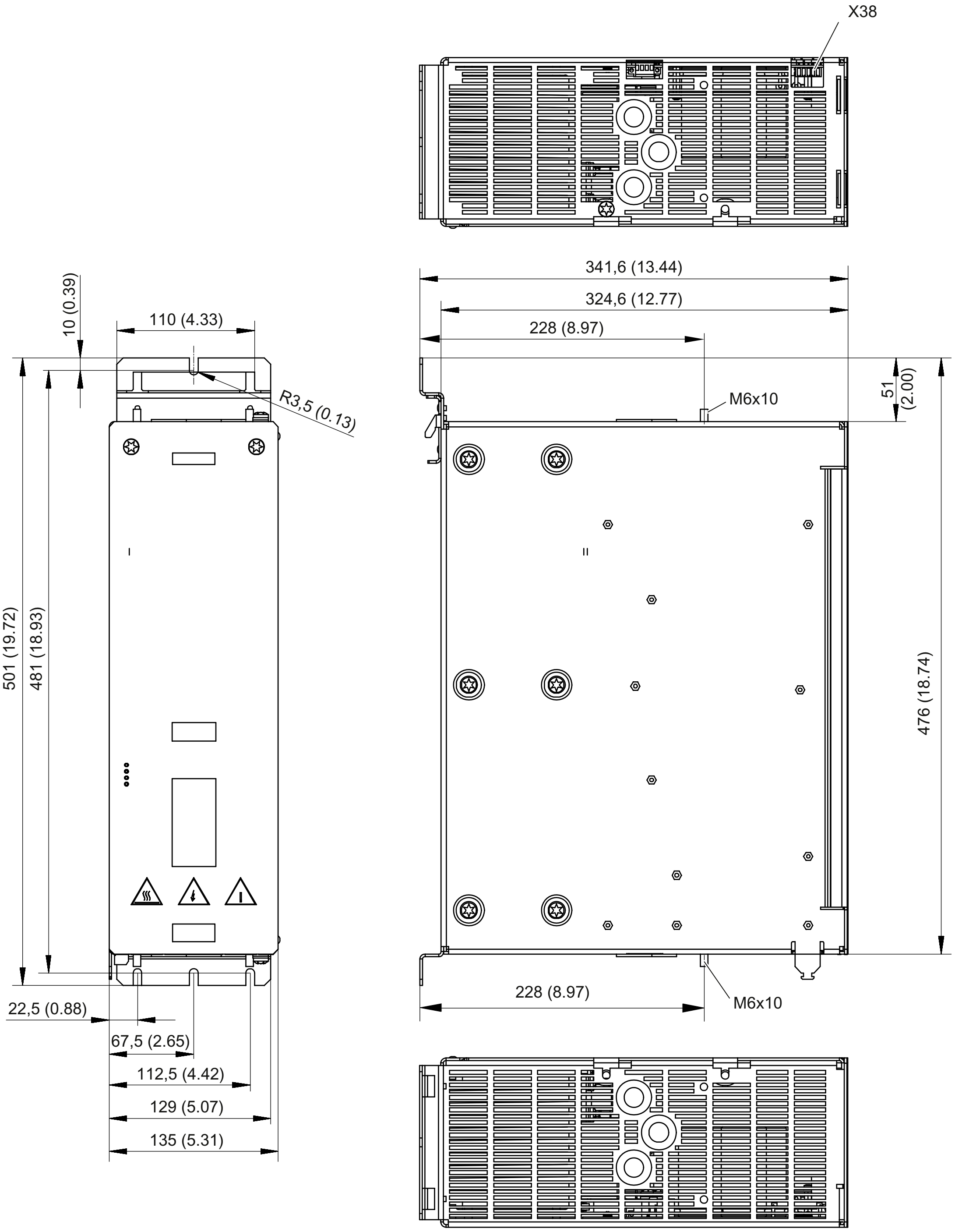


図 8-15 MASTERDRIVES ブレーキユニット 100 kW および 170 kW の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

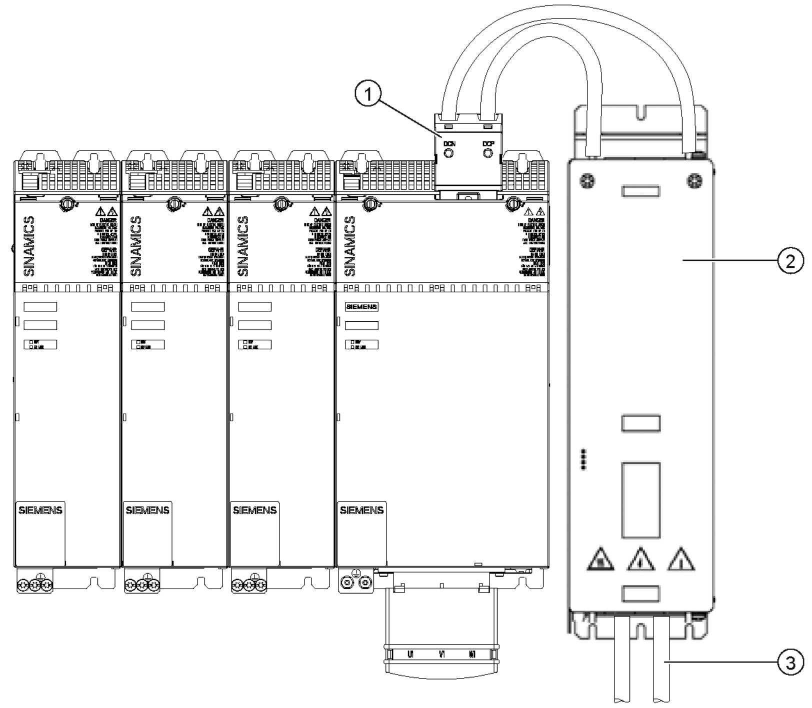
8.3.6 ベーシックラインモジュール 100 kW の接続

ブレーキユニットを DC リンクへ接続

ブックサイズの SINAMICS S120 グループに MASTERDRIVES ブレーキユニットを接続するために、以下のアダプタを使用できます。

- DC リンク配線アダプタ、注文番号 6SL3162-2BM00-0AA0
- DC リンクアダプタ、注文番号 6SL3162-2BM01-0AA0

ブレーキユニットを DC リンク配線アダプタまたは DC リンク分岐アダプタに接続するために使用する接続ケーブルは、できるだけ短くしなければなりません。
「アクセサリ / DC リンク配線アダプタ」および「アクセサリ / DC リンク分岐アダプタ」の各章の指示を参照してください。



① DC リンク配線アダプタ
② MASTERDRIVES ブレーキユニット
③ 制動抵抗器へのケーブル布線

図 8-16 DC リンク整流装置アダプタを経由した MASTERDRIVES ブレーキユニットの接続

ブレーキユニットを DC リンク分岐アダプタまたは DC リンク配線アダプタに接続

1. ブレーキユニットの接続部 C/L+ を、DC リンク配線アダプタまたは DC リンク分岐アダプタの端子 DCP に接続します。
2. ブレーキユニットの接続部 D/L- を、DC リンク配線アダプタまたは DC リンク分岐アダプタの端子 DCN に接続します。
3. S120 ドライブシステムとブレーキユニットの間に保護導体を接続します。 保護導体接続の断面積は、50 mm^2 以上でなければなりません。

ブレーキユニットと、DC リンク配線アダプタまたは DC リンク分岐アダプタの間の接続ケーブルは、EN 60439-1 に準拠する 95 mm^2 の断面積の寸法であることが必要です (短絡防止仕様ケーブルの配線)。 ケーブルの耐電圧は、電源電圧に適していなければなりません。 DC リンクとの接続に使用するケーブルの最大許容長は 3 m です。

⚠警告
DC リンク端子を反対に接続したり短絡すると、ドライブ機器またはブレーキユニットが破損する恐れがあります。

⚠注意
ブレーキユニットからの排気は、80 °C を超過することがあります。筐体の温度は 65 °C を超過することがあります。

8.4 キャパシタモジュール

8.4.1 詳細

キャパシタモジュールは、 DC リンク静電容量を増加し、瞬時停電などによる DC リンク電圧の低下を低減する目的で使用します。

キャパシタモジュールは、内蔵の DC リンクバスバーを介して DC リンク電源に接続します。 キャパシタモジュールは、自動的に動作します。

複数のキャパシタモジュールを並列接続して使用することができます。

8.4.2 安全に関する情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 そのためには適切な工具が必要です。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ)以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付けられます。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
キャパシタモジュールはラインモジュールによりプリチャージされます。 ラインモジュールに適用可能な最大許容 DC リンク静電容量を考慮しなければなりません。

8.4.3 インターフェースの説明

8.4.3.1 概要

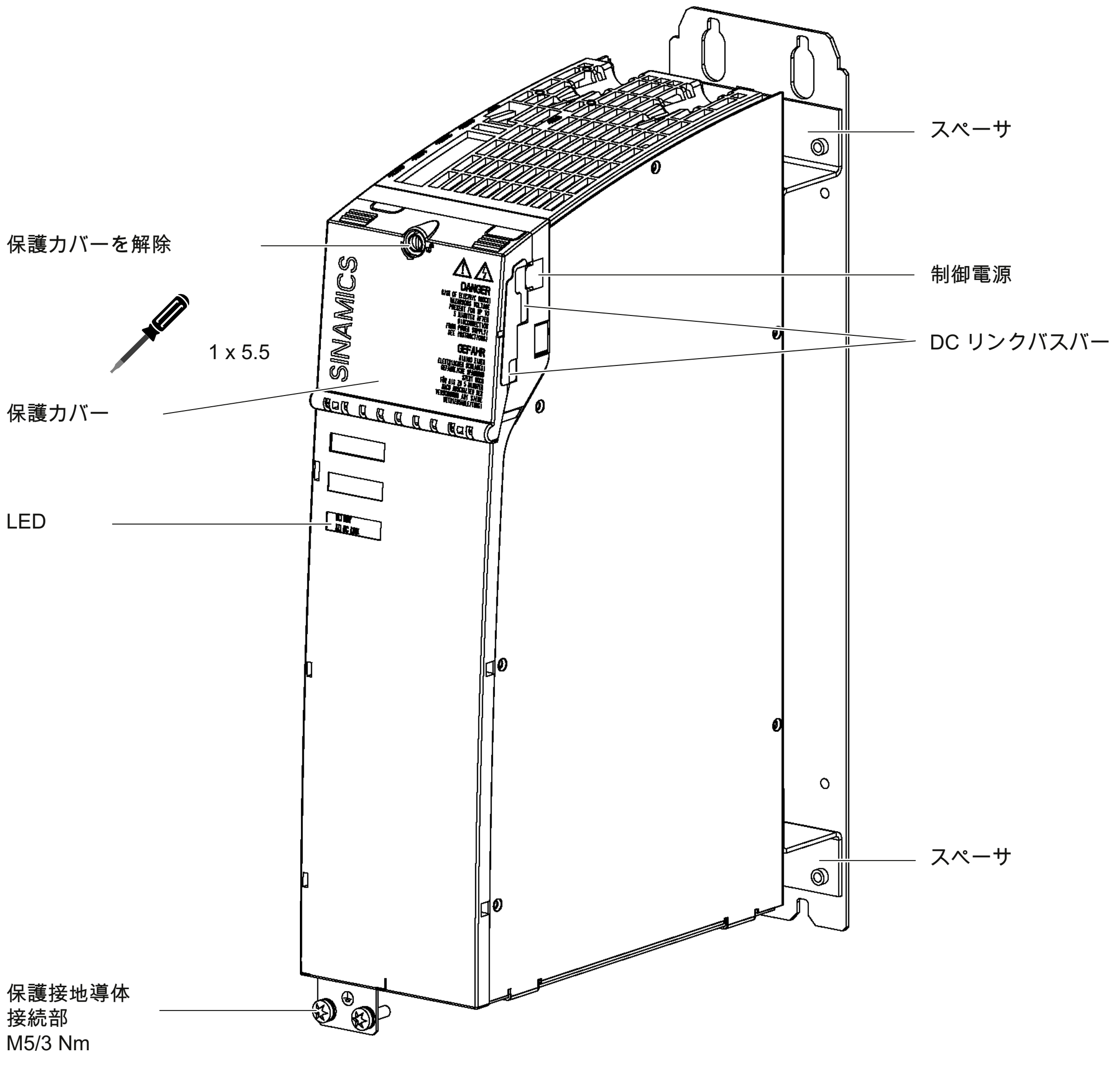


図 8-17 インターフェースの概要、キャパシタモジュール

8.4.4 外形寸法図

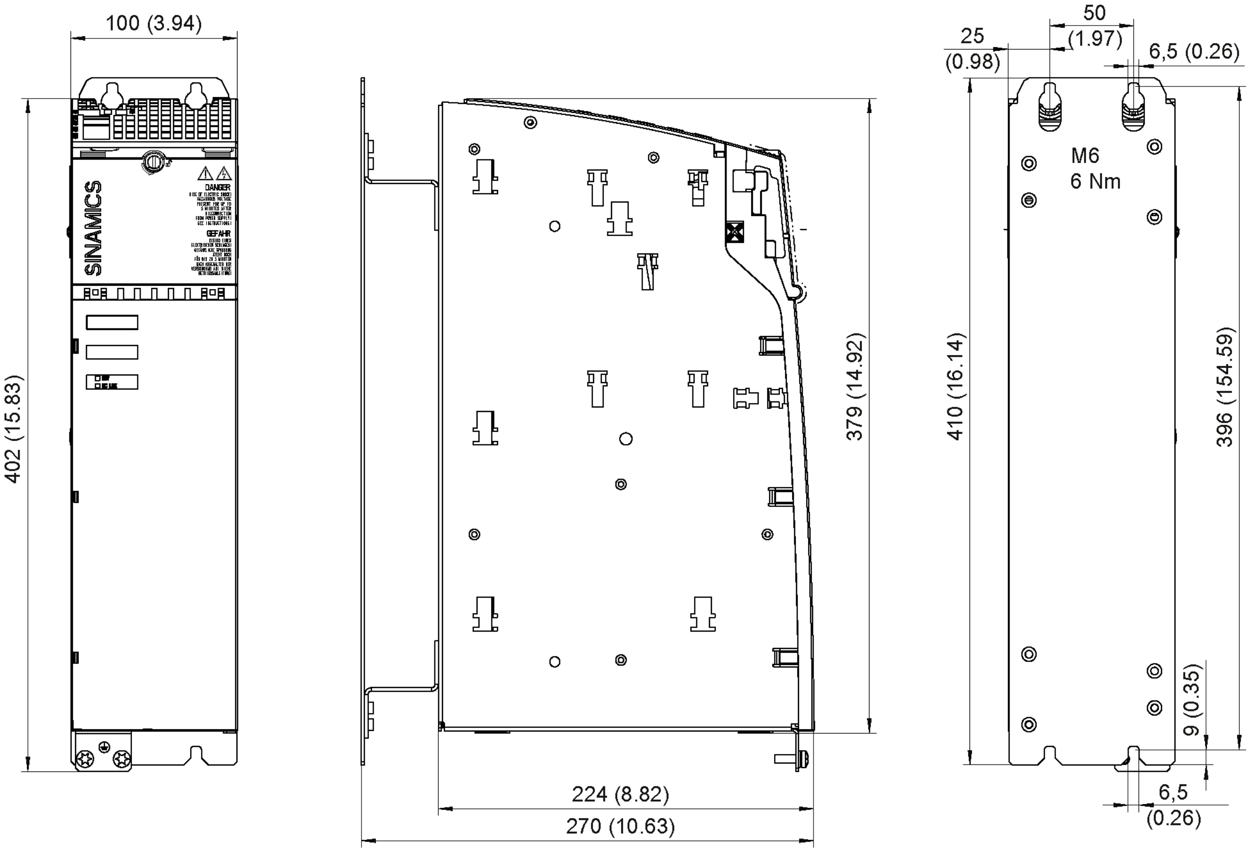
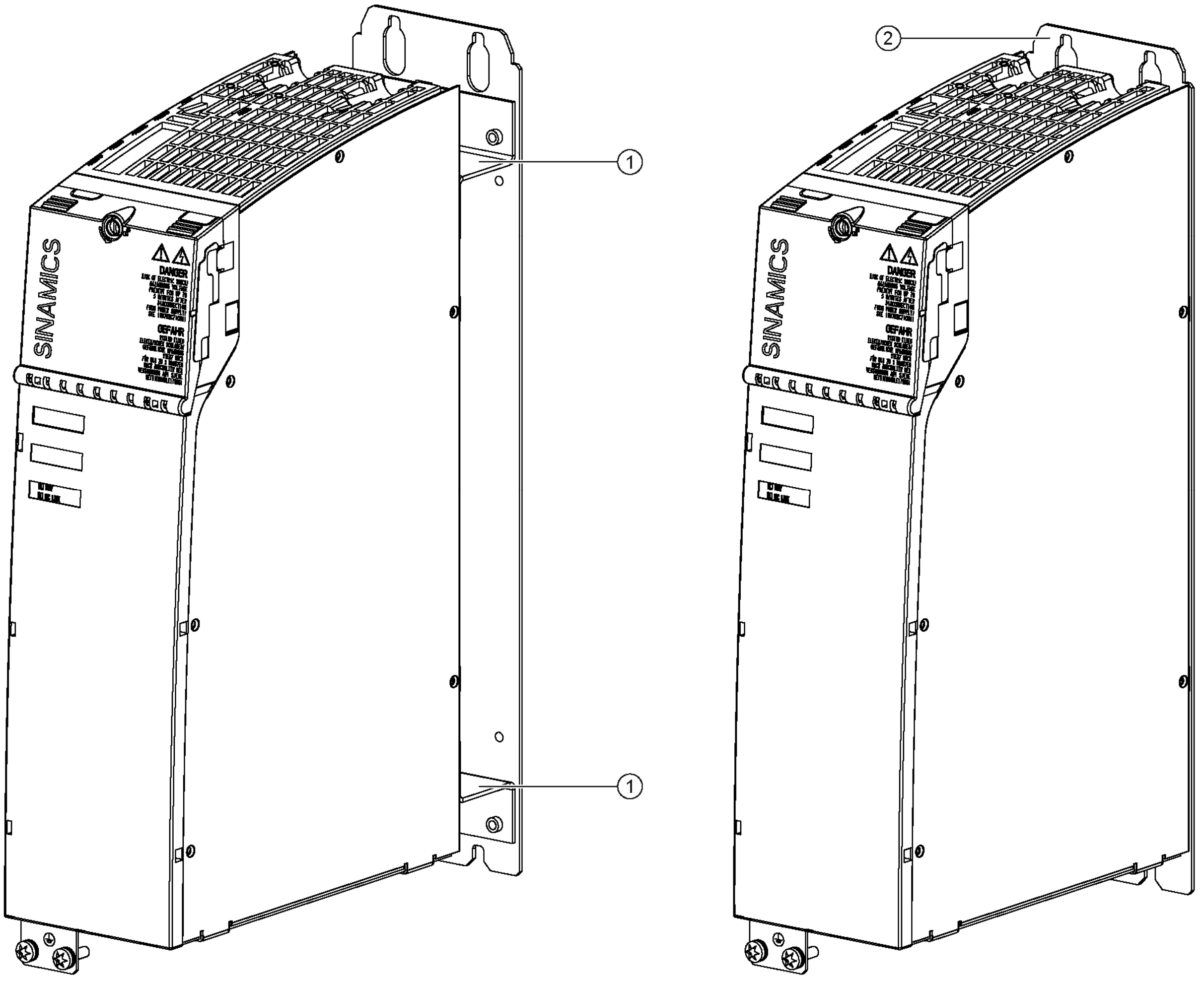


図 8-18 キャパシタモジュールの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

8.4.5 取り付け



① スペーサの納入条件 - ブックサイズの内部空冷式ドライブシステムの取付奥行
② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブシステムの取付奥行

図 8-19 スペーサを使用する / 使用しないキャパシタモジュールの取付方法

キャパシタモジュールは、スペーサの使用の有無に関わらず、制御盤に取り付けることができます。

8.4.6 技術仕様

表 8- 21 技術仕様

6SL3100-1CE14-0AA0		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
静電容量	µF	4000
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A A	 100 20
電力損失 1)	W	25
重量	kg	7.2

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

8.5 制御電源モジュール (CSM)

8.5.1 詳細

制御電源モジュールは、DC 24 V ～ 28.8 V の出力電圧を供給します。 出力電圧は、内蔵のポテンショメータを使用して調整できます。

通常運転では、制御電源モジュールは電源電圧から給電されています。 停電時には、このモジュールは自動的に DC リンクからの給電に切り替わります。 これにより、停電発生時に、減速停止制御などを維持することができます。

制御電源モジュールでは、電源電位と DC リンク電位間で電気的分離が安全になされています。 そのために、DC リンクの意図しない充電が起こらないことを保証します。
したがって、ラインモジュールが、例えば、ラインコンタクタなどにより電気的に絶縁された場合でも、制御電源モジュールは電源に接続されたままであることが可能となります。

制御電源モジュールの 24 V グラウンドは、内部で接地されています。
制御電源モジュールは、内部ファンを使用して冷却されます。

温度および電圧は、内部で監視されます。

温度監視：
制御電源モジュールの温度過大時には、温度に関する事前警告が信号接点を通じて発行されます。 事前警告の時間内に温度が制限値を下回った場合、モジュールの動作は維持されたままで、信号接点の電源が遮断されます。 温度過大の条件が維持されている場合は、モジュールのスイッチがオフになり、モジュールが再始動されます。

電圧監視：
出力電圧の監視スレッシホールド (32 V) が 20 ms を超過した場合、制御電源モジュールはオフに切り替わり、10 秒後に再起動を試みます。これはハードウェアベースの過電圧制限により補完されます。 これにより、故障時には 35 V を超える出力が抑制されます。

制御電源モジュールは、個別に、または、最大 10 機器に並列に接続して、使用できます。 単独および並列での使用の切り替えは、モジュール上側にある DIP スイッチを使用して、通電していない状態で実現されます。

注記

適合性

ここに記載された拡張機能を備える新しい制御電源モジュール 6SL3100-1DE22-0AA1 は、制御電源モジュール 6SL3100-1DE22-0AA0 に代わるものです。 このモジュールは、互換性のある交換部品を使用しています。

8.5.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

このコンポーネントには 2 系統電源回路が用意されています！ 電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。この時間が経過するまで保護カバーを開けないでください。 DC リンクの保護カバーを開くためには、適切な工具 (スロットヘッドドライバ) を使用する必要があります。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器 (例 : 保護カバーのロックの不具合など) は決して使用しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険

DC リンク放電時間

使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険

シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意

機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

注意
24 V 端子アダプタの使用 24 V 端子アダプタを使用する場合、付属の EJOT PT K30 x 16 ネジを使用して、制御電源モジュールにネジ止めする必要があります (締め付けトルク :0.5 Nm)。

8.5.3 インターフェースの概要

8.5.3.1 概要

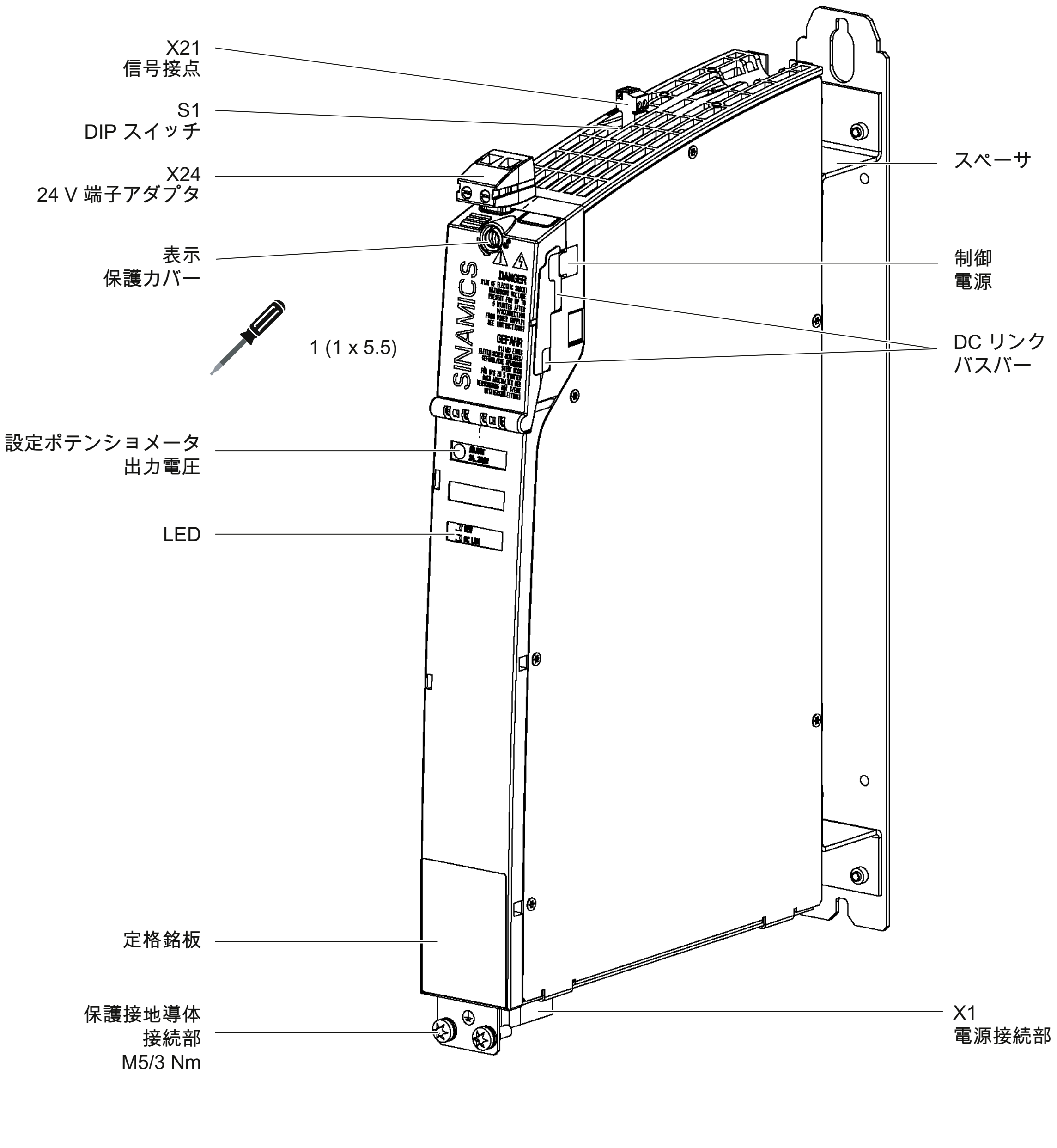
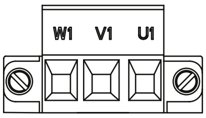
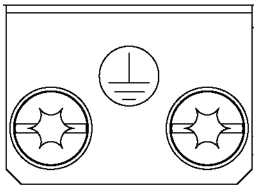


図 8-20　インターフェースの概要、制御電源モジュール

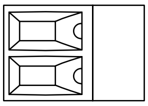
8.5.3.2 X1 ライン接続

表 8- 22 電源接続端子 X1

	端子	技術仕様
	U1	電源電圧 : 3 AC 380 V ～ 480 V 、50/60 Hz 最大許容電線サイズ : 4 mm² タイプ : ネジ端子 4 (「制御盤の取り付けおよび EMC / 接続システム」の章を参照) 締め付けトルク : 0.5 ～ 0.6 Nm
	V1	
	W1	
	保護接地導体接続部	M5 ネジ / 3 Nm (筐体)

8.5.3.3 信号接点 X21

表 8- 23 信号接点 X21

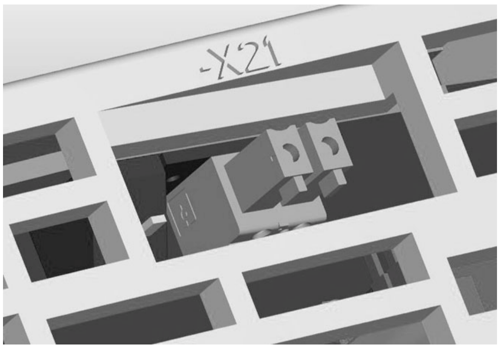
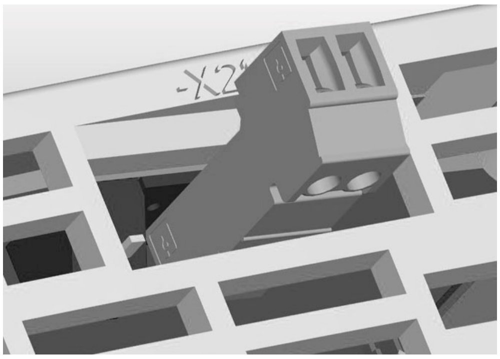
	端子	技術仕様
	1	電圧 DC 24 V
	2	最大負荷電流 0.5 A (抵抗負荷)
最大許容電線サイズ 1.5 mm² タイプ : ネジ端子 1_1 (「制御盤の取り付けおよび EMC / 接続システム」の章を参照)		

付属の完成キットには、信号接点用の 2 極端子コネクタが含まれています。

信号接点は、コントロールユニットのデジタル入力(DI)、またはその他のデジタルインターフェース(PLC、SCADA)と接続することができます。 並列または冗長運転の場合、たとえばサービス呼び出しを開始するために制御電源モジュールの故障が表示されます。

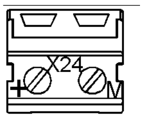
信号接点は、絶縁された NO 接点として動作します。 このスイッチが閉じている場合、制御電源モジュールは「OK」で、出力電圧が供給されます。 プレアラーム、断線、短絡などの後に温度過大状況が続き故障「Not OK」の場合、このスイッチが開きます。 これに対応して制御電源モジュールがオフになります。

表 8- 24 信号接点の取り付け

	
納入状態で端子コネクタを取り付けていない信号接点	端子コネクタを取り付けた信号接点

8.5.3.4 X24 24 V 端子アダプタ

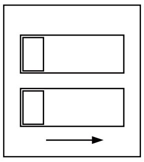
表 8- 25 X24 24 V 端子アダプタ

	端子	名称	技術仕様
	+	24 V 電源	電源電圧 DC 24 ～ 28.8 V
	M	グラウンド	制御回路グラウンド
最大許容接続断面積: 6 mm^2 タイプ : ネジ端子 5 (「制御盤の取り付けおよび EMC / 接続システム」の章を参照)			

24 V 端子アダプタは納入範囲に含まれていません。

8.5.3.5 S1 DIP スイッチ

表 8- 26 DIP スイッチ S1

	端子	名称	技術仕様
	1	切り替えスイッチ、単独運転 / 並列運転	左 : 単独運転 右 :並列運転 出力特性の切り替え
	2	ダミー接点 (不使用)	

切り替えは無電圧状態でのみ行います。

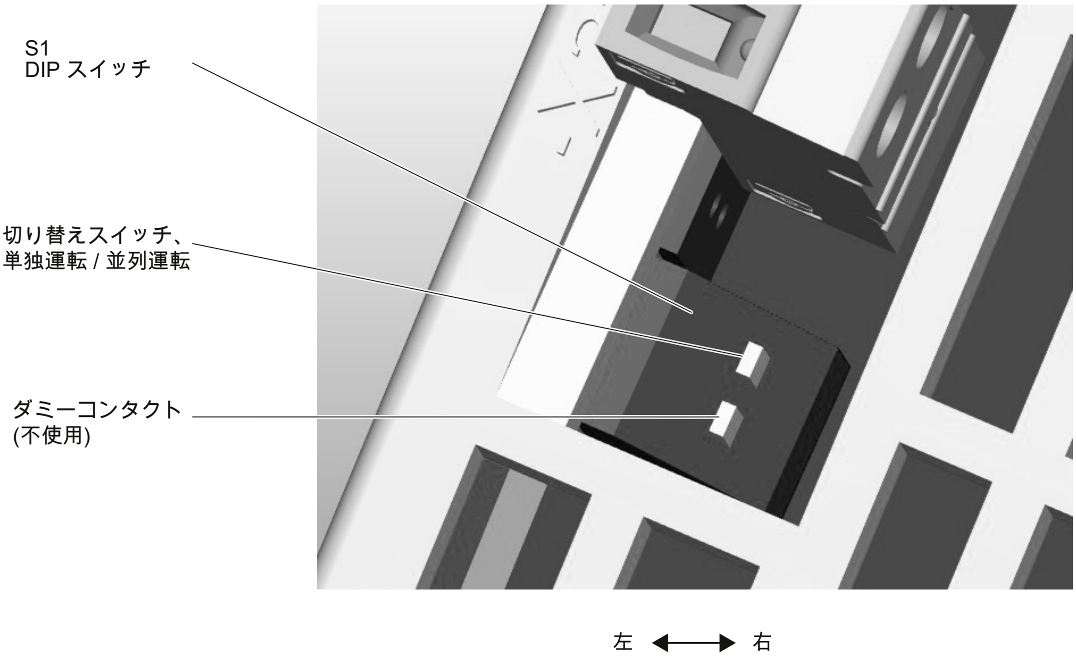


図 8-21 コンポーネントの上側にある DIP スイッチ

納入時には「単独運転」に設定されています。 スイッチは両方とも左側に設定されています。

8.5.4 接続例

制御電源モジュールは、電源 (3 相 AC 380 V -10 % ～ AC 480 V +10 %) にインターフェース X1 (ネジ端子 0.2 ～ 4 mm^2) 経由で接続されています。この接続は、なるべく絶縁機器 (例 : コンタクタなど) を使用せずに行ってください。

CSM は、EMC 指令適合フィルタ (TN 系統のクラス A) を内蔵しており、ユニット内の DC リンクの予備充電回路は、24 V 電源から電気的に絶縁されています。

また、CSM は電流リミット機能も備えています。 断面積が 2.5 mm^2 のケーブルを使用する際に、タイプ XLPE または EPR のケーブルを使う場合、または、同様の品質で最大 90 °C の熱的安定性を備えるケーブルを使う場合は、24 V 側での追加保護は不要です。

注記

交流 / 直流検出対応の RCCB をドライブシステムで使用する場合、制御電源モジュールはこのサーキットブレーカの下流に常に接続しなければなりません。

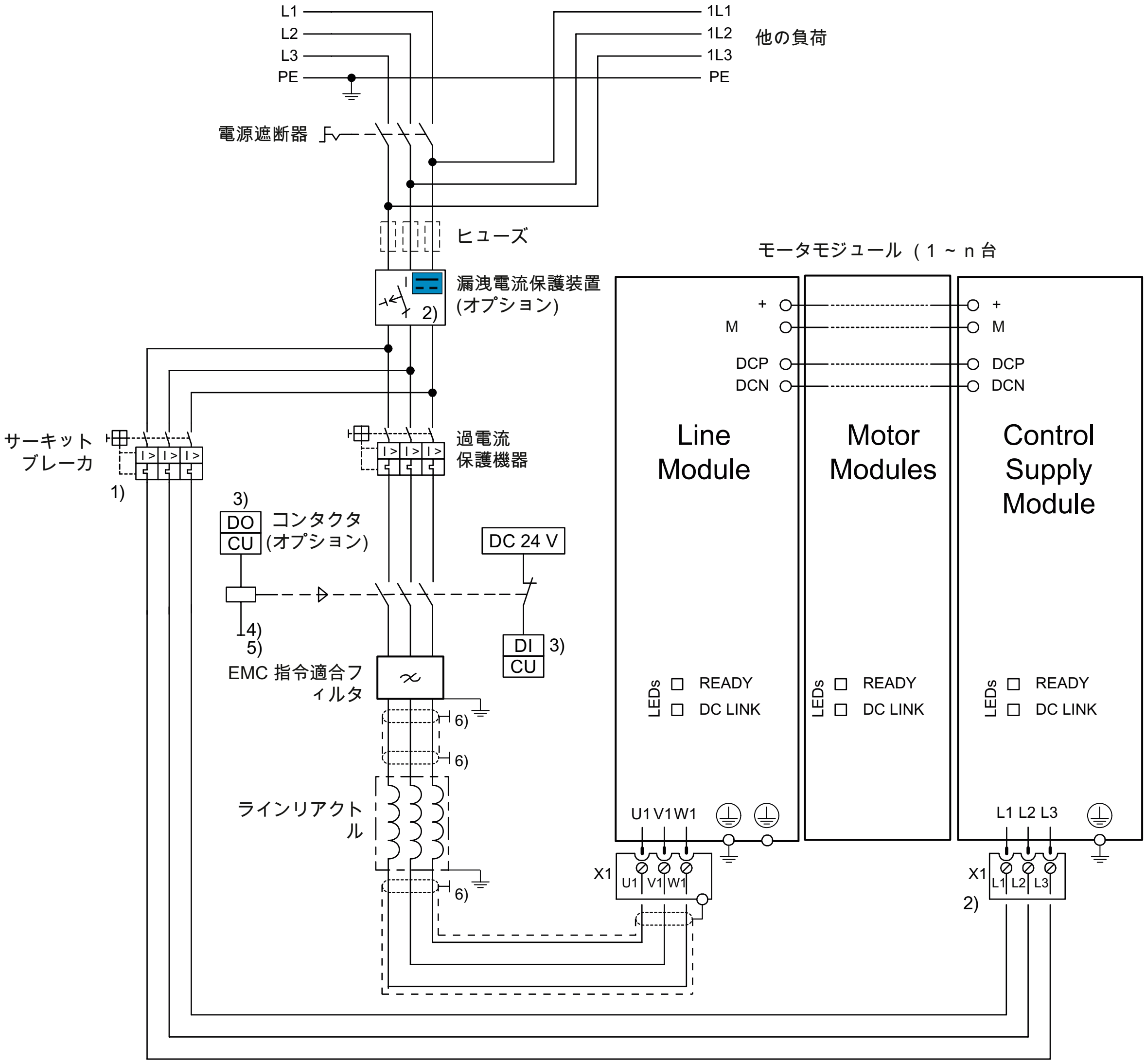
注記

電源への接続

制御電源モジュール (CSM) の電源供給をコンフィグレーションする際、ラインモジュールを電源系統に接続する前に、その電源に CSM を接続しなくてはいけないことに注意してください。充電時に、これにより CSM により DC リンクに直ちに負荷がかかることが抑制されます。

8.5.4.1 単独運転

単独で使用した場合、制御電源モジュールは、DC リンクバスバーおよび 24 V バスバーによってドライブシステムに接続する必要があります。 いかなる場合でも、付属品パック内の赤い 24 V コネクタを挿入しなくてはなりません。 制御電源モジュールの DIP スイッチは「単独モード」に設定する必要があります。接続は以下の図のように確立できます。



1) 使用できるタイプ
a)サーキットブレーカタイプSIRIUS、3RV 1021 1DA10、設定電流3A
b) KTS-R-6タイプの分岐回路ヒューズ(クラスRK1)
2) 主電源接続が常に使用可能であること
3) DI/DO（コントロールユニットにより制御）
4) 電源コンタクタの二次側には追加の機器を接続してはいけません。
5) DOの電流負荷容量を考慮してください。出力カプラーを使用しなければならない場合があります。
6) EMC指令に従って、背面取り付けパネルまたはシールドバスを経由した接点。

図 8-22　単独運転での制御電源モジュールの接続例

8.5.4.2 並列運転

並列接続できる制御電源モジュールは最大 10 台です。

制御電源モジュールの DIP スイッチは「並列モード」に設定する必要があります。 ポテンショメータの調整では、全てのモジュールについて、同じ出力電圧を設定する必要があります。

並列モードでは、各制御電源モジュールは 24 V 端子アダプタ経由で DC 24 V 電圧を供給しなければなりません。 このような理由から、赤い 24 V コネクタは使用しないでください (接続例を参照)。

SITOP 冗長モジュール (6EP1961-3BA20) の使用は、並列接続に推奨されます。 この場合、2 台の制御電源モジュールに対して、1 台の SITOP 冗長モジュールを使用する必要があります。 あるいは、個々の制御電源モジュールを分離するために、外部ダイオードとの接続が可能です。 制御電源モジュールが故障した場合、X21 信号接点によってアラームが生成、出力されます。 24 V 電源は、2 番目のモジュールによって維持されます。

注意
並列接続に使用できるのは、注文番号 6SL3100-1DE22-0AA1 の制御電源モジュールのみです。

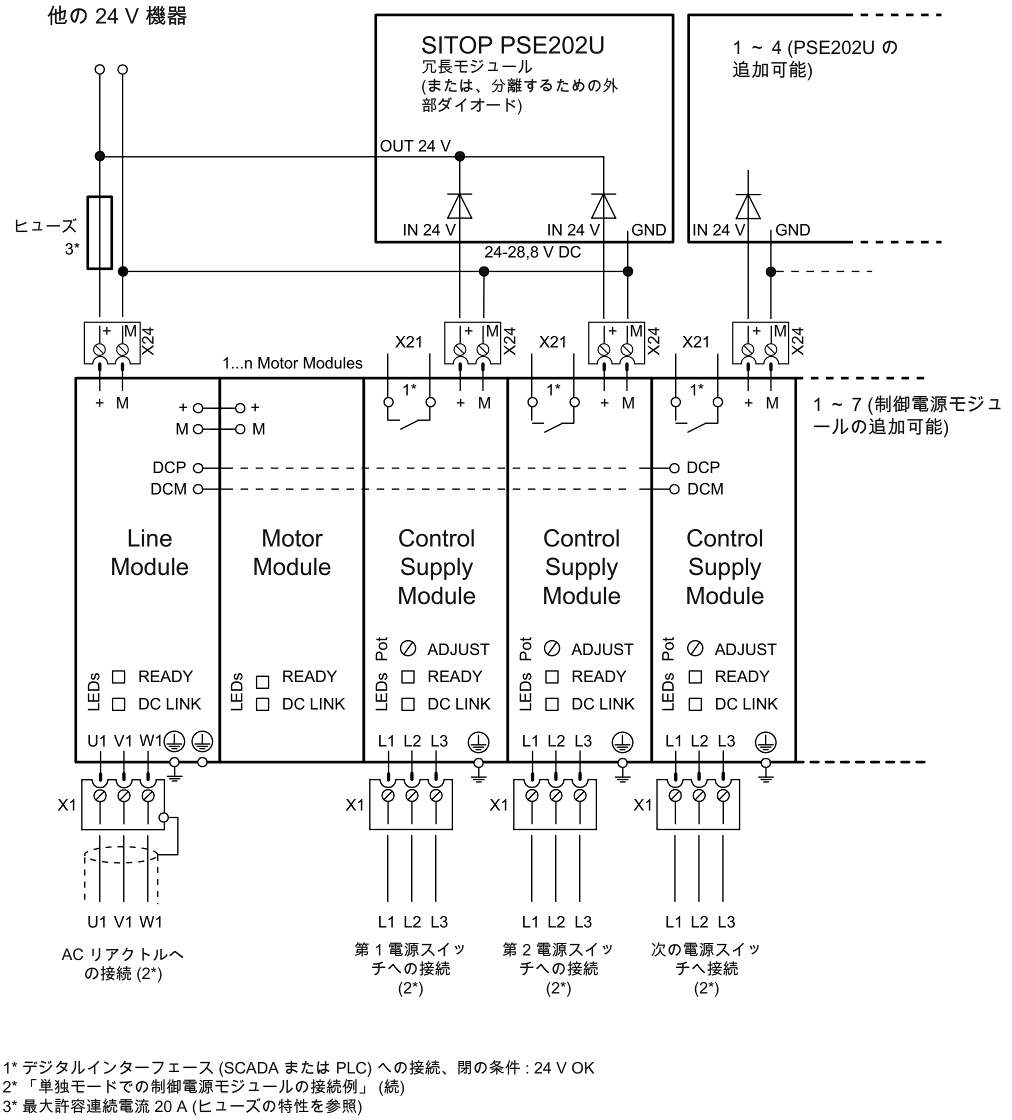
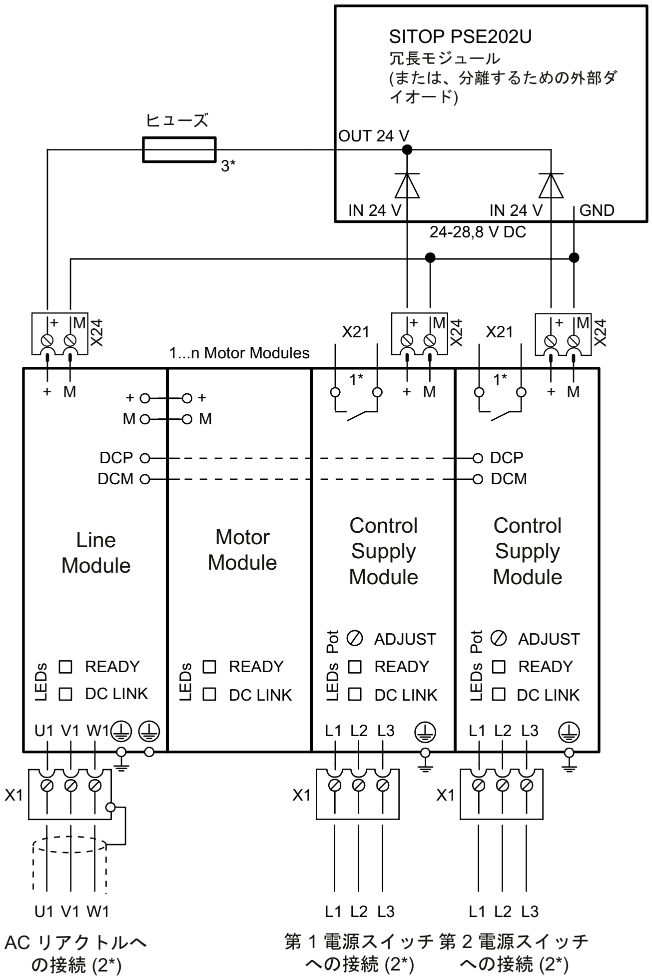


図 8-23 SITOP PSE202U 冗長モジュール経由で 2 ~ 10 台の制御電源モジュールを並列接続する接続例



1* デジタルインターフェース (SCADA または PLC) への接続、閉の条件 : 24 V OK
2* 「単独モードでの制御電源モジュールの接続例」 (続)
3* 最大許容連続電流 20 A (ヒューズの特性を参照)

図 8-24　　SITOP PSE202U 冗長モジュール経由の、2 台の制御電源モジュールを含む冗長回路の接続例

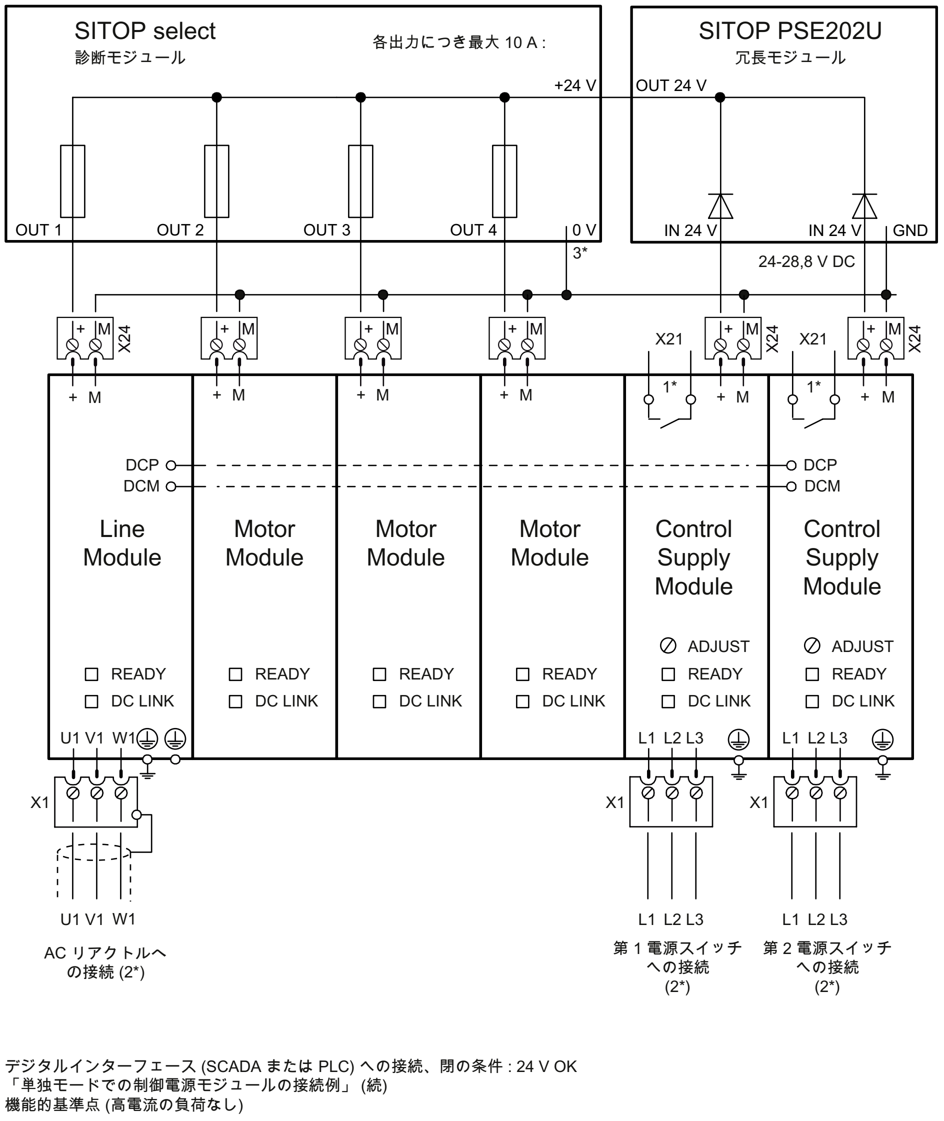
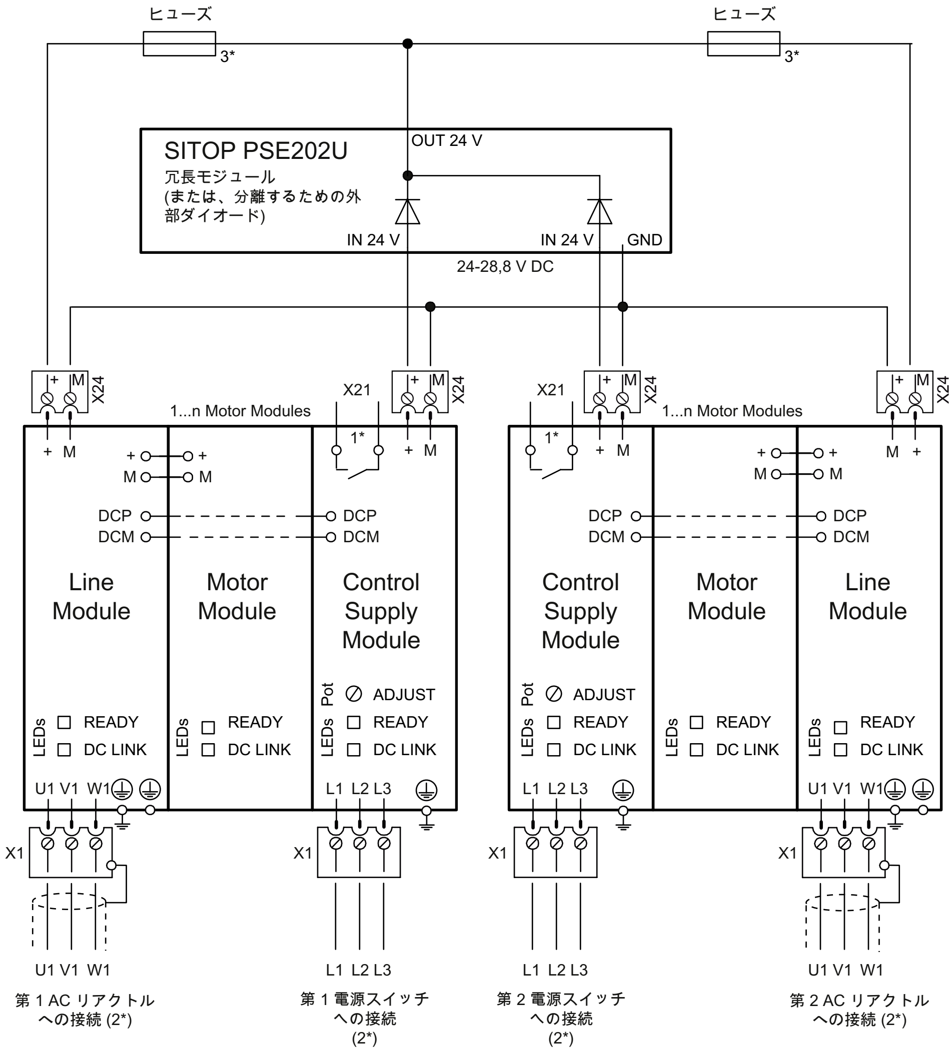


図 8-25 SITOP PSE202U 冗長モジュールおよび SITOP select 診断モジュール (6EP1961-2BA00) 経由の、制御電源モジュールの並列接続の接続例



1* デジタルインターフェース (SCADA または PLC) への接続、閉の条件 : 24 V OK
2* 「単独モードでの制御電源モジュールの接続例」 (続)
3* 最大許容連続電流 20 A (ヒューズの特性を参照)

図 8-26　SITOP PSE202U 冗長モジュール経由の、制御電源モジュールを装備した 2 台のユニットの運転の接続例

8.5.5 LED の意味

表 8- 27 制御電源モジュールの LED の意味

LED	色	状態	説明
READY (準備完了)	-	Off	制御電源の許容範囲外または温度に関する事前警告がアクティブ
	緑色	点灯	運転準備完了。 出力電圧の許容範囲および温度に関する事前警告が非アクティブ
DC LINK	-	Off	DC 入力電圧 $V_{E\,DC} < 280 \sim 300$ V バッファ運転はできません
	黄色	点灯	DC 入力電圧、範囲は以下の通り $360 \sim 380 < V_{E\,DC} < 820$ V ± 3 % バッファ運転ができます
	赤色	点灯	許容範囲外の DC 入力電圧 : $V_{E\,DC} < 360 \sim 380$ V または $V_{E\,DC} > 820$ V ± 3 %

8.5.6 外形寸法図

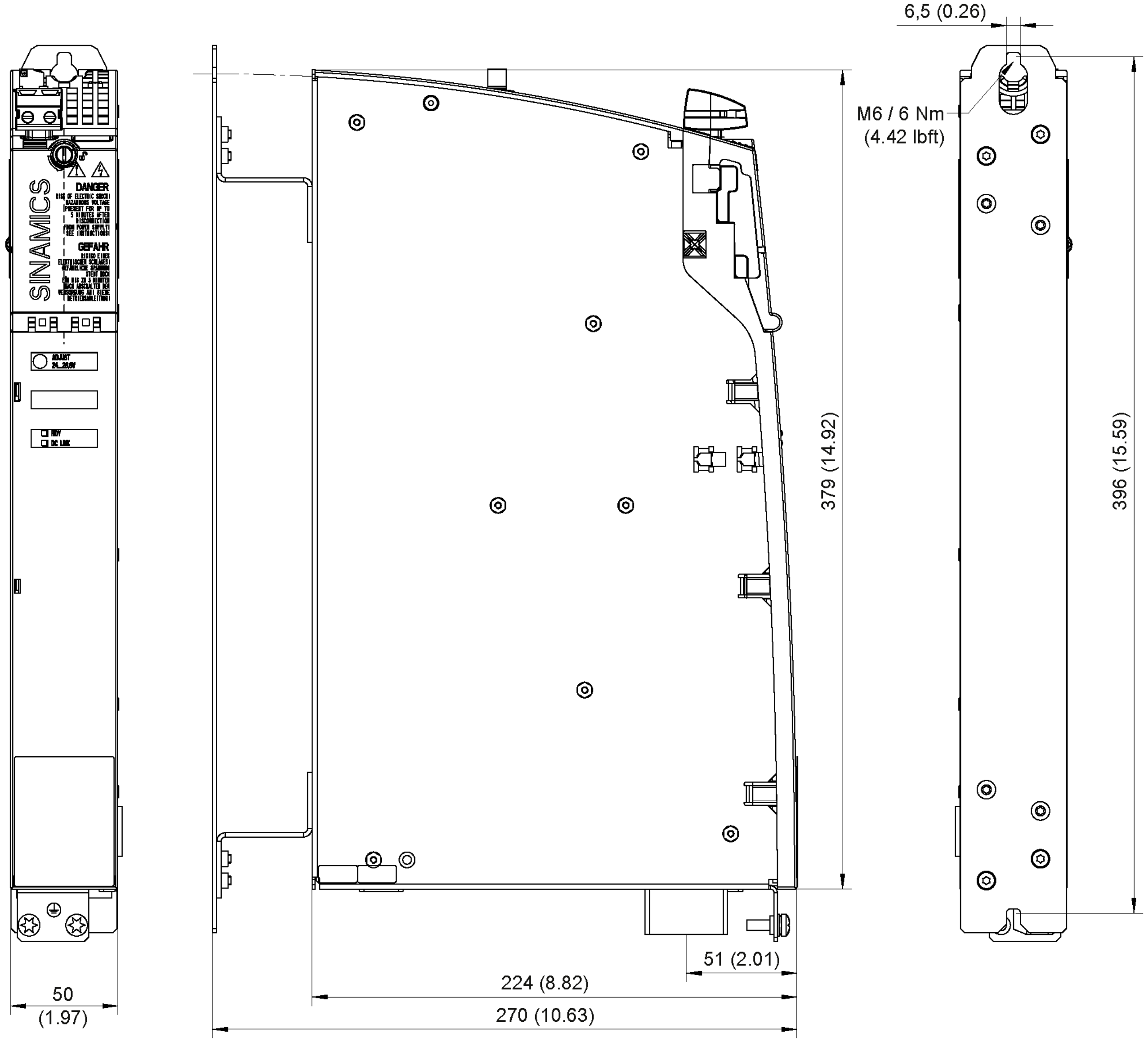
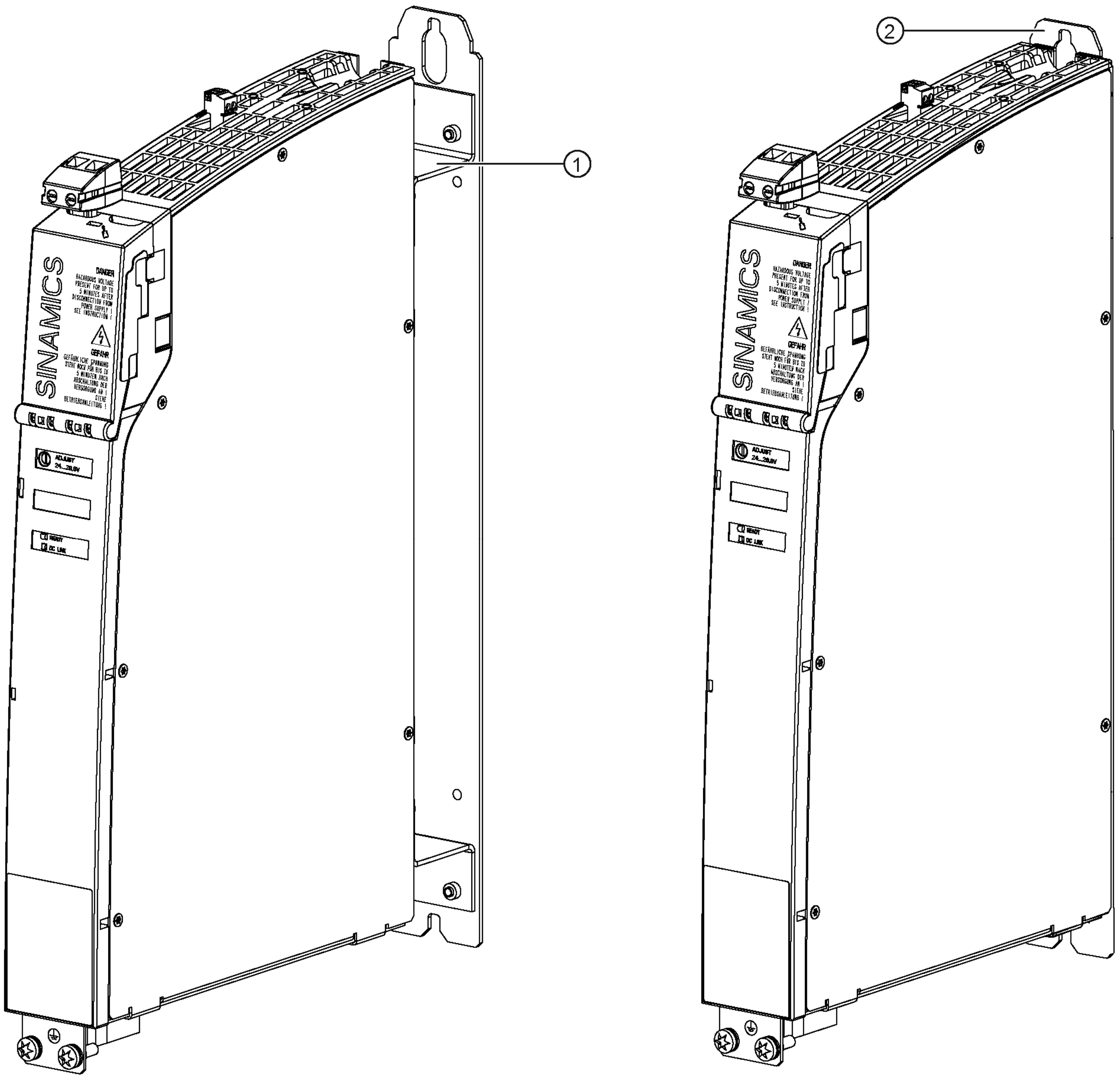


図 8-27　　制御電源モジュールの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

8.5.7 取り付け



① スペーサの納入条件 - ブックサイズの内部空冷式ドライブシステムの取付奥行

② スペーサの取り外し - ブックサイズの外部空冷式ドライブシステムの取付奥行

図 8-28 制御電源モジュールの取付方法 (スペーサのある場合 / ない場合)

制御電源モジュールは、スペーサの有無に関わらず、制御盤パネルに取り付けることができます。

8.5.8 技術仕様

表 8- 28 技術仕様

6SL3100-1DE22-0AA1		
入力データ、AC 入力		
電源電圧 電源周波数	V_{AC} Hz	3 相 380 ～ 480 V_{AC} ± 15 % 45 ～ 66
定格入力電流 定格値 ($V_{E\ rated}$)	 A_{AC}	 ≤ 2
始動突入電流	A_{AC}	≦ 28 (> 5 ms 時)
入力データ、DC 入力		
定格入力電圧	V_{DC}	600
入力電圧範囲	V_{DC}	300 - 882
DC リンク電圧 (連続入力電圧)	V_{DC}	430 ～ 800 300 ～ 430 < 1 分 800 ～ 853 < 1 分 853 ～ 882 < 10 秒
入力電流 (600 V 時)	A_{DC}	1.1
過電圧トリップ 不足電圧トリップ	V_{DC} V_{DC}	> 882 280 ± 3 %
出力データ		
定格出力電圧 $V_{A\ 定格}$:	V_{DC}	24 ～ 28.8 V
定格出力電流 $I_{A\ 定格}$ 1)	A_{DC}	20
定格出力電力 $P_{A\ 定格}$	W	520
短絡に対する過電流制限	A_{DC}	約 23
サージ抑制	V	< 35
24 V バスバーの電流容量	A_{DC}	20
残留リップル (パルス周波数約 50 kHz)	mV_{pp}	< 100
サイクルピーク (帯域幅 20 MHz)	mV_{pp}	< 200
瞬停補償 (400 V_{AC} 時)	ms	5

6SL3100-1DE22-0AA1		
電力損失 2) 電源 DC リンク	W	70 65
効率	%	>83
冷却方式		内部空冷式
最高周囲温度 ディレーティングなし ディレーティング時 (出力電圧 26 V)	 ℃ ℃	 ≦ 40 > 40 ～ 55
重量	kg	4.8

1) 40 °C 以上では、出力電圧が 26 V 以上の出力電流の直線低減を遵守しなければなりません。

2) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

8.5.8.1 特性

ディレーティング特性

周囲温度 > 40 °C では、出力電圧が 26 V 時に、出力電流のリニアディレーティングを遵守しなければなりません。

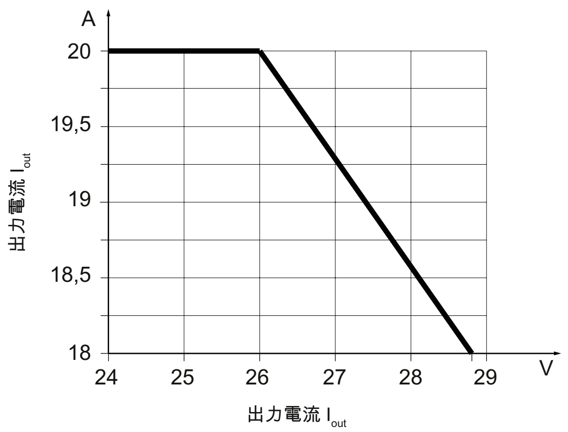


図 8-29 周囲温度 > 40 °C の場合の電圧出力機能における電流のディレーティング

8.6 電圧クランプモジュール VCM

8.6.1 詳細

特定の好ましくない条件下では、システムの周波数共振が原因で拡張ドライブシステムの電圧が上昇することがあります。 これにより、部分放電が発生し、特に接続されたモータの絶縁システムが劣化することがあります。

電圧クランプモジュールを使用すると、共振が発生した場合でも、モータに印加される電圧は許容範囲内に制限されます。 全てのモータおよび DC リンクケーブルの合計の長さが以下の値を超過する場合、HF AC リアクトルを併用したアクティブラインモジュールと組み合わせ、電圧クランプモジュールを必ず使用してください。

- シールド付きケーブルの場合 350 m
- 非シールドケーブルの場合 560 m

電圧クランプモジュールを使用すると、以下の合計ケーブル長に対応することができます。

- シールド付きケーブルの場合 630 m
- 非シールドケーブルの場合 850 m

制限事項および二次的条件

以下の二次的条件を遵守してください。

- ケーブル長 > 350 m の場合、ラインモジュールの出力を 80 % に低減
- 定電圧制御による最大ステップアップ係数 1.4 ～ 1.6 (整流係数 V_{dc}/V_{line})
- ビルトインモータ (トルクモータ、リニアモータ) は接続しない
- 中性点接地された TN 配電系統のみに接続が可能
- EMC 制限値 (無線妨害波電圧) を満たすことができません。したがって、CE への適合には、現地での測定 (有償) やフィルタの調整など、別途対策を講じなければなりません。 問い合わせ先 : EPCOS、e-mail : emv.labor@epcos.com

適合性

電圧クランプモジュールは、以下のドライブシステムに取り付けることができます。

- 取り付けブラケットを使用した内部空冷式 (納入範囲に含まれます)
- 外部空冷式
- コールドプレート冷却式
- 液冷

8.6.2 安全上の情報

> ⚠危険
>
> **感電する恐れがあります。**
>
> 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
> この時間が経過するまでは、保護カバーを開けないでください。
>
> DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 そのためには適切な工具が必要です。
>
> 機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。 破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

> ⚠危険
>
> DC リンク放電時間
>
> 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電時間に関する警告ラベルを、全ての製品に必ず貼ってください。
> 16 言語のラベルセットが製品に同梱されています。

> ⚠危険
>
> ドライブコンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 コンポーネントは、保護導体に接続し、制御盤または閉鎖された電気室で操作しなければなりません。 感電防止のため、以下のいずれかの方法で、制御盤または機械の保護導体接続を行ってください。
>
> - ≧ 10 mm² の Cu または ≧ 16 mm² の Al による固定接続および保護導体接続
> - 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

⚠危険
シーメンス推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠注意
機器の上下には、80 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注意
運搬後は、ネジを締め付けてください。 DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm、許容値 +30%) が正しいことを試運転前に確認してください。

注意
DC リンクサイドカバーは標準でコンポーネントに付属され、ドライブシステムの最初および最後のコンポーネントに取り付ける必要があります。 また、必要に応じて、個別に注文できます (注文番号 :6SL3162-5AA00-0AA0)。

通知
電圧クランプモジュールの機能接地に緑色 / 黄色のケーブルを使用してはいけません。 電圧クランプモジュールには、機能接地に接続されるキャパシタが含まれています。このため、システムの耐圧試験を行う場合、コンポーネントを機能接地から分離しなければなりません。

8.6.3 インターフェースの説明

8.6.3.1 概要

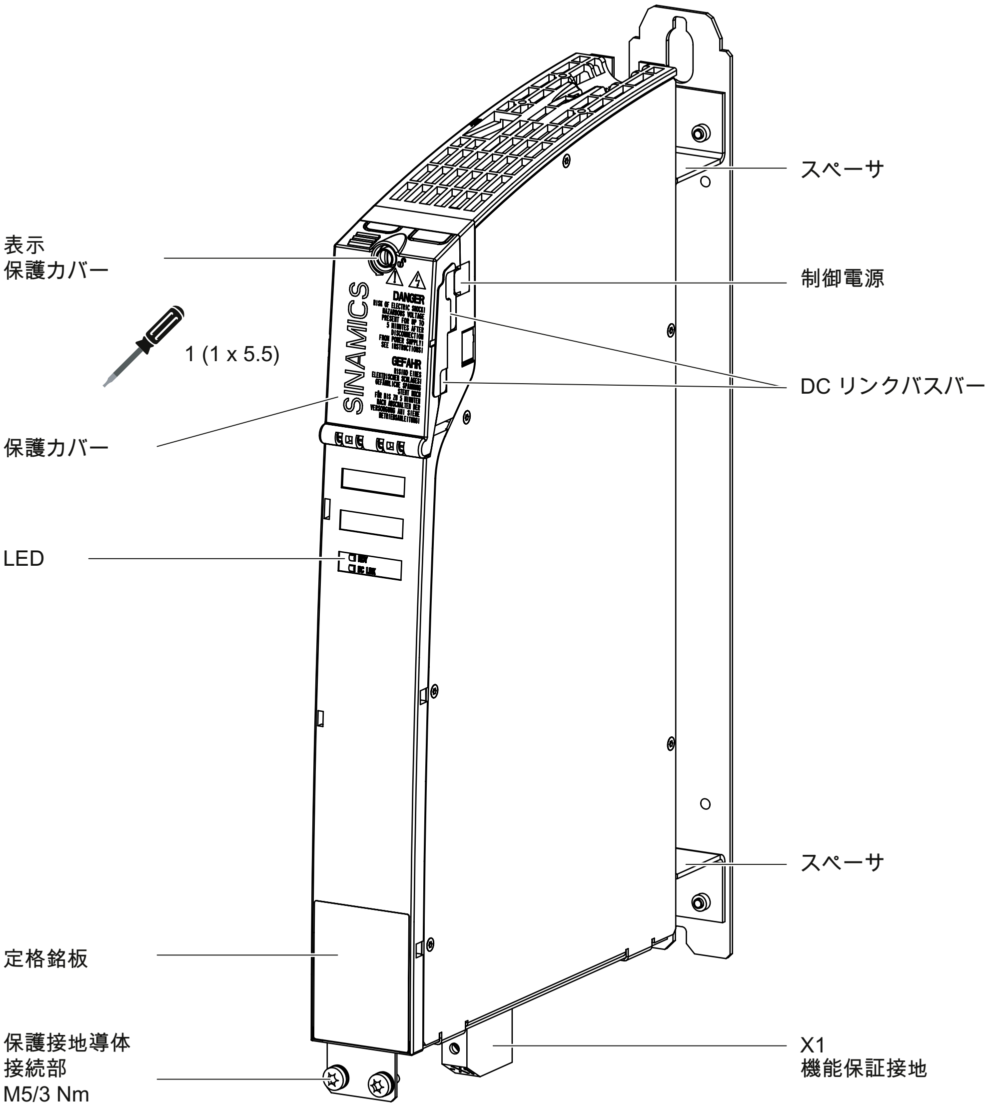


図 8-30　インターフェースの概要、電圧クランプモジュール

8.6.3.2 X1 機能接地

X1 機能接地

電圧固定モジュールが適切に機能することを保証するために、機能保証接地を X1 に接続する必要があります。注:

- ケーブルは、可能な最短パスで配線する必要があります。
- 断面積:4 mm ｨ～16 mm ｨ
- ラインフィルタが使用される場合、機能保証接地をラインフィルタのすぐ近くで金属の取り付けパネルに配置する必要があります。
- ラインフィルタのないシステムでは、PE バスバーに接続する必要があります。

8.6.4 接続例

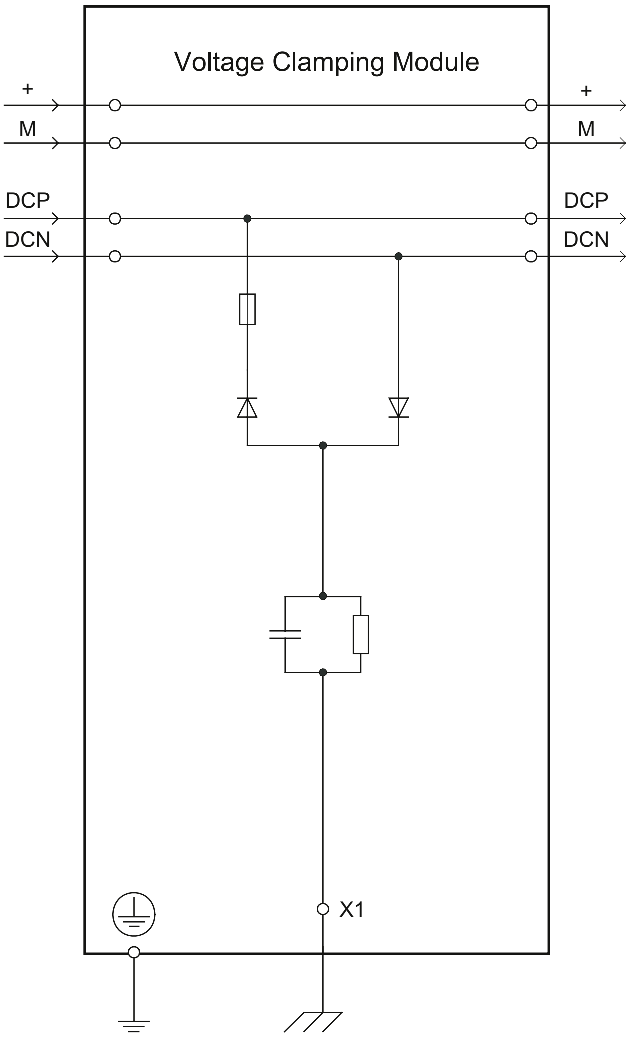


図 8-31 電圧クランプモジュールの接続例

8.6.5 外形寸法図

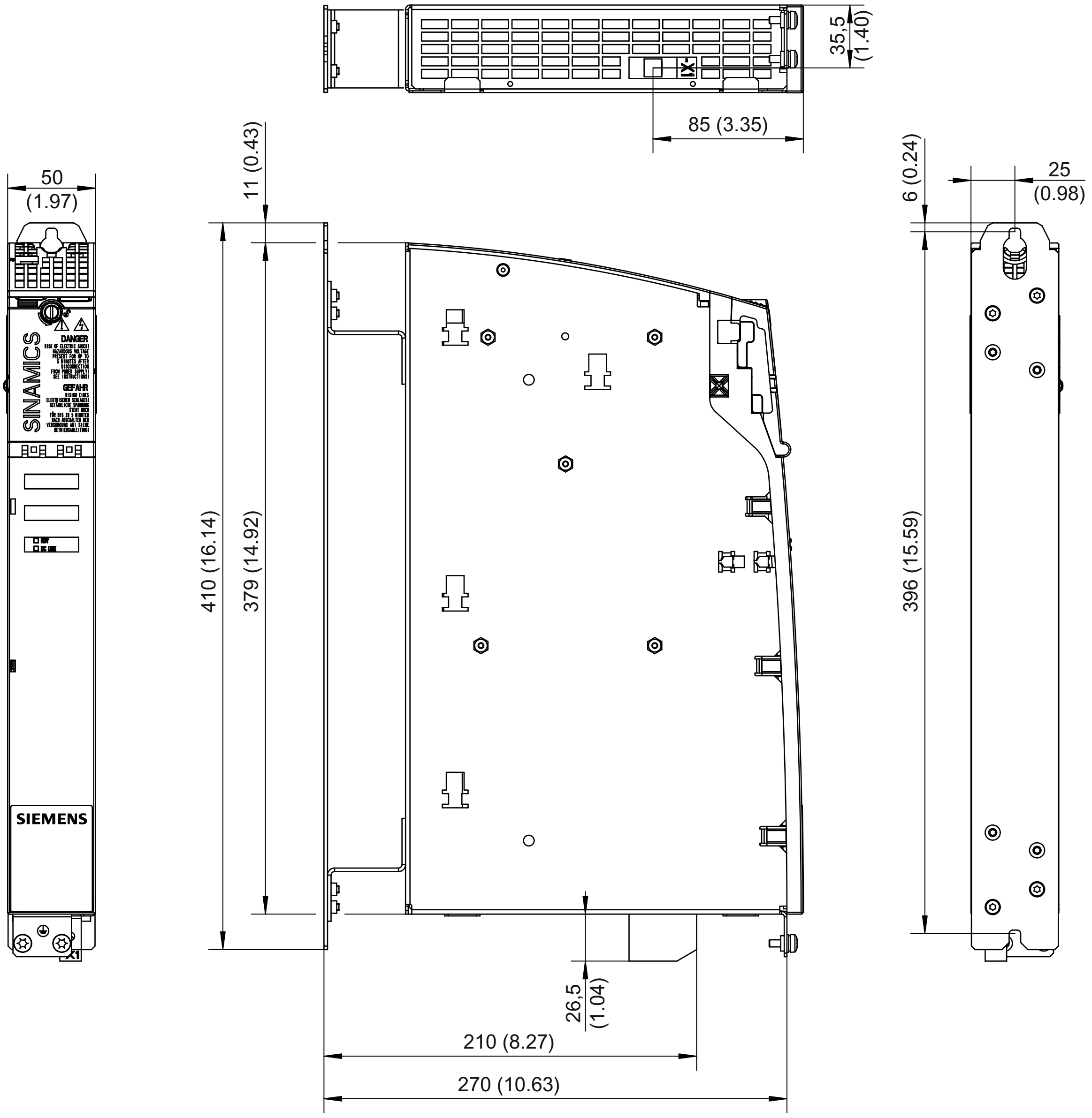


図 8-32　　電圧クランプモジュールの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

8.6.6 取り付け

他の DC リンクコンポーネントを取り付けるための指示を参照してください (例 : ブレーキモジュール、キャパシタモジュールなど)。

電圧クランプモジュールの配置 :

電圧クランプモジュールは、理想的にはラインモジュールのすぐ隣に配置してください。

- DC リンクの電流容量を考慮する必要があります (電圧クランプモジュールは 100 A)。
- 電圧クランプモジュールは、理想的にはラインモジュールの左隣に配置してください。
- 電圧クランプモジュールを既存のドライブシステムに取り付ける場合、その最後に配置することもできます。

8.6.7 技術仕様

表 8- 29　　技術仕様

6SL3100-1VE00-0AAx		
DC リンク電圧	V_{DC}	510 - 720
制御電源	V_{DC}	24 (20,4 - 28,8)
電流容量 DC リンクバスバー 24 V バスバー	 A A	 100 20
電力損失 1)	W	50
重量	kg	3.1

1) 一覧は「制御盤の取り付け」の章の電力損失の表を参照してください

ディレーティング特性

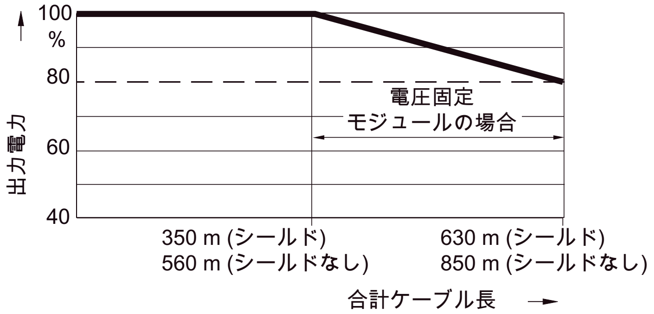


図 8-33　　合計ケーブル長に対する出力容量

制動抵抗器 9

9.1 説明

制動抵抗器は、回生運転時の DC リンクの余剰エネルギーを放散するために使用されます。 制動抵抗器は、ブレーキモジュールに接続できます。あるいは、20 kW または 40 kW のベーシックラインモジュールに直接接続できます。

さまざまな定格出力の、サーマル接点付きおよびサーマル接点のない抵抗器が利用可能です。 サーマル接点は制動抵抗器の温度過大を監視します。制限値を超過すると、フローティング接点に信号を送ります。

表 9- 1 制動抵抗器の割り付け

制動抵抗器	ブックサイズのブレーキモジュール	ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	ベーシックラインモジュール 20 kW	ベーシックラインモジュール 40 kW
サーマル接点なしの制動抵抗器				
6SN1113-1AA00-0DA0 抵抗 : 17 Ω P_N : 0.3 kW	X	X		
6SL3100-1BE31-0AA0 抵抗 :5.7 Ω P_N : 1.5 kW	X	X		
サーマル接点付きの制動抵抗器				
6SE7018-0ES87-2DC0 抵抗 : 80 Ω P_N : 1.25 kW		X	X	X
6SE7021-6ES87-2DC0 抵抗 : 40 Ω P_N : 2.5 kW		X	X	X

制動抵抗器	ブックサイズのブレーキモジュール	ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	ベーシックラインモジュール 20 kW	ベーシックラインモジュール 40 kW
6SE7023-2ES87-2DC0 抵抗 : 20 Ω P_N : 5 kW		X	X	X
6SE7028-0ES87-2DC0 抵抗 : 8 Ω P_N : 12.5 kW				X

取り付け

制動抵抗器は、制御盤の床面に垂直に取り付けられます、あるいは吊り下げもできます。制動抵抗器がドライブシステムへの冷却エアフローを妨害しないようにしなければなりません。

制御盤または電気室の外側に制動抵抗器を配置することにより、結果として生じる熱損失を排出できます。 これにより、必要となる空調レベルを低減することができます。

接続ケーブル

シールド接続ケーブル (3 m、3 x 1.5 mm²) は、制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 に付属しています。

他の制動抵抗器には接続ケーブルは付属していません。 最大電線サイズは技術仕様に記載されています。

全ての制動抵抗器について最大のケーブル長は 10 m です。

9.2 安全に関する情報

⚠危険
制動抵抗器に接続するケーブルは、本質的に短絡保護および地絡保護できるようにしなければなりません。

⚠注意
制動抵抗器は非常に高温になる場合があります。 したがって、人が触れることができないように取り付ける必要があります。それが可能でない場合は、適切な警告を付記します。

注意
機器の上下には、100 mm の冷却クリアランスを確保してください。

9.3 外形寸法図

サーマル接点なしの制動抵抗器

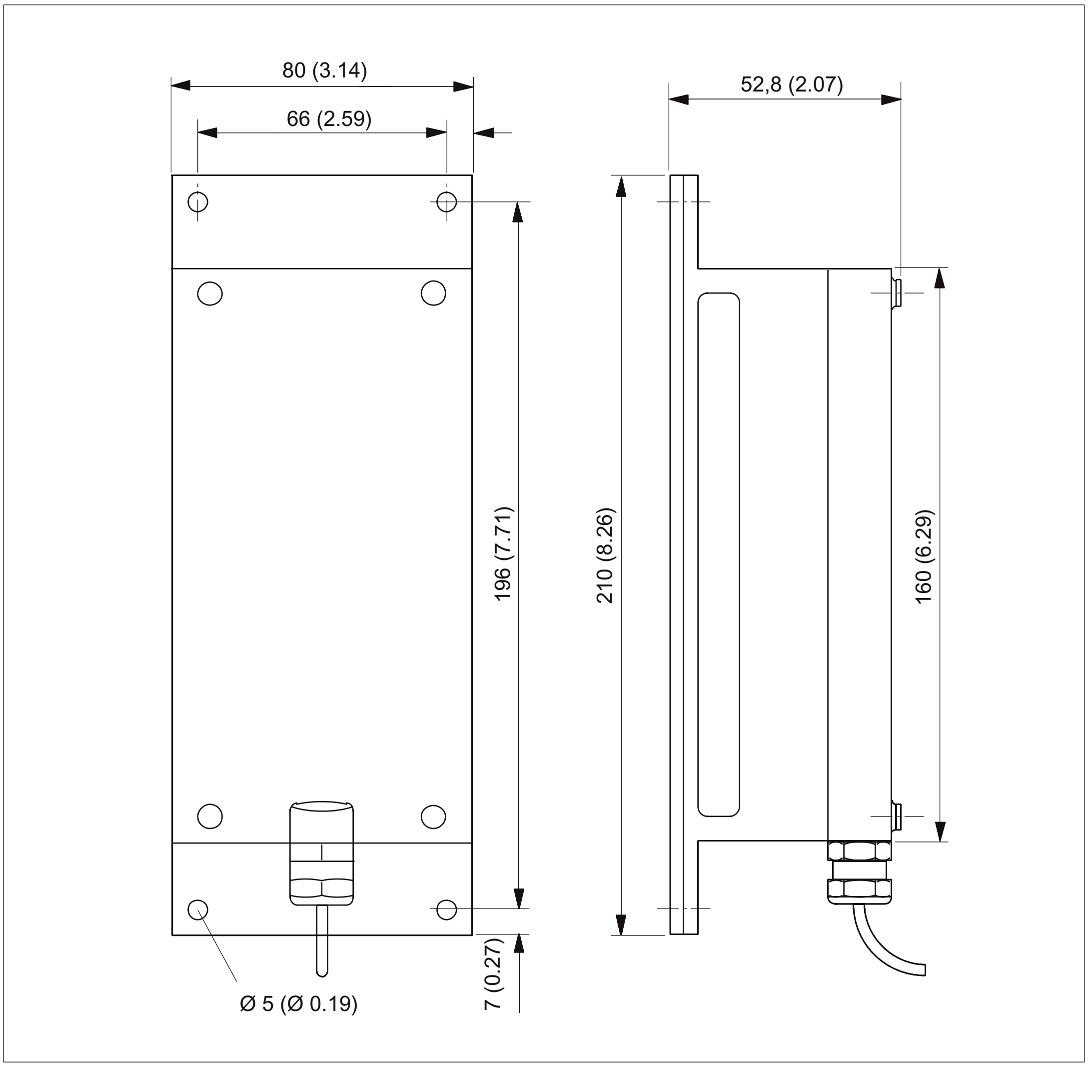


図 9-1　　制動抵抗器 6SN1113-1AA00-0DA0 (P_n / P_{max} = 0.3 kW/25 kW) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

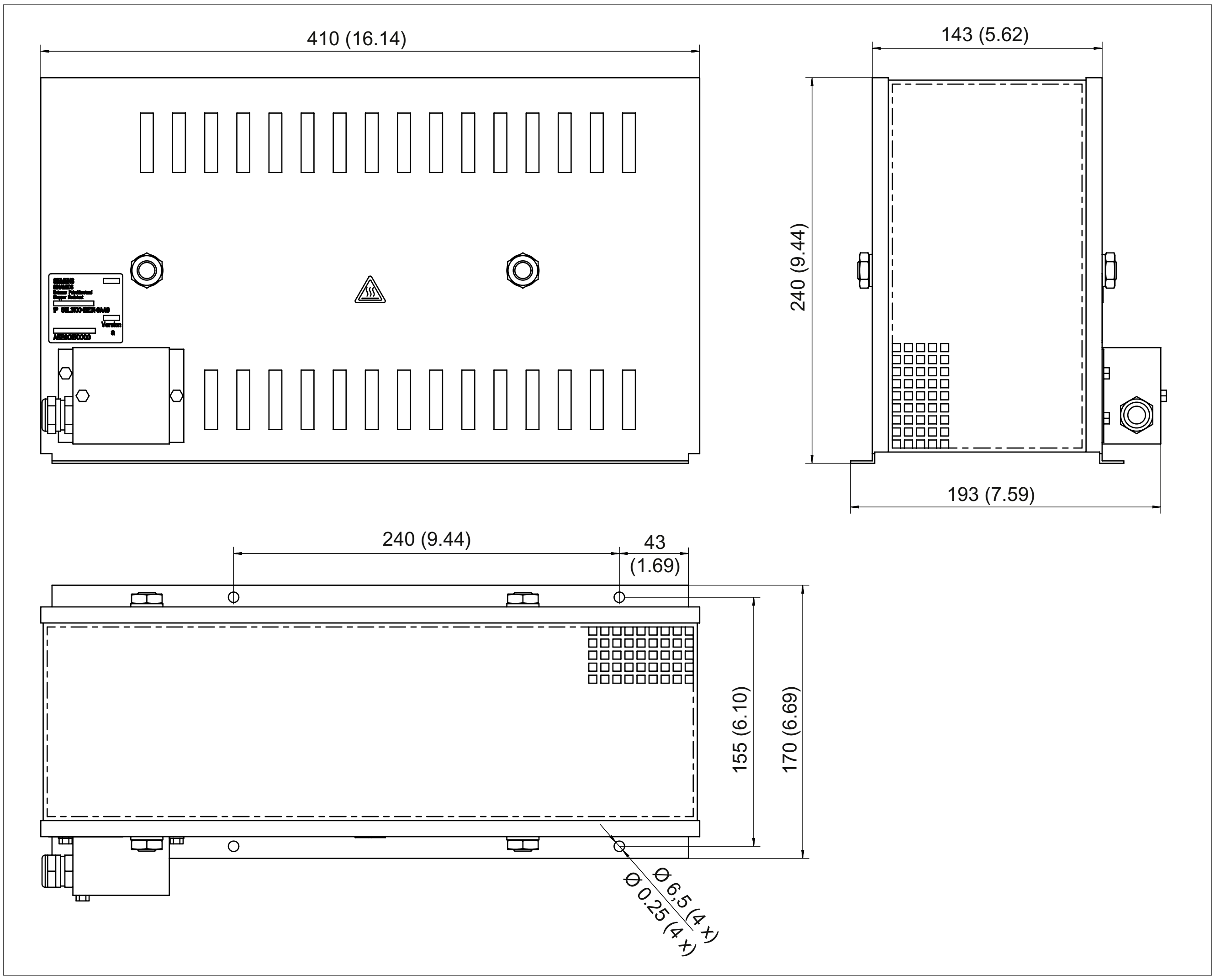


図 9-2　　制動抵抗器 6SL3100-1BE31-0AA0 (P_n / P_{max} = 1.5 kW/100 kW) の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

サーマル接点付きの制動抵抗器

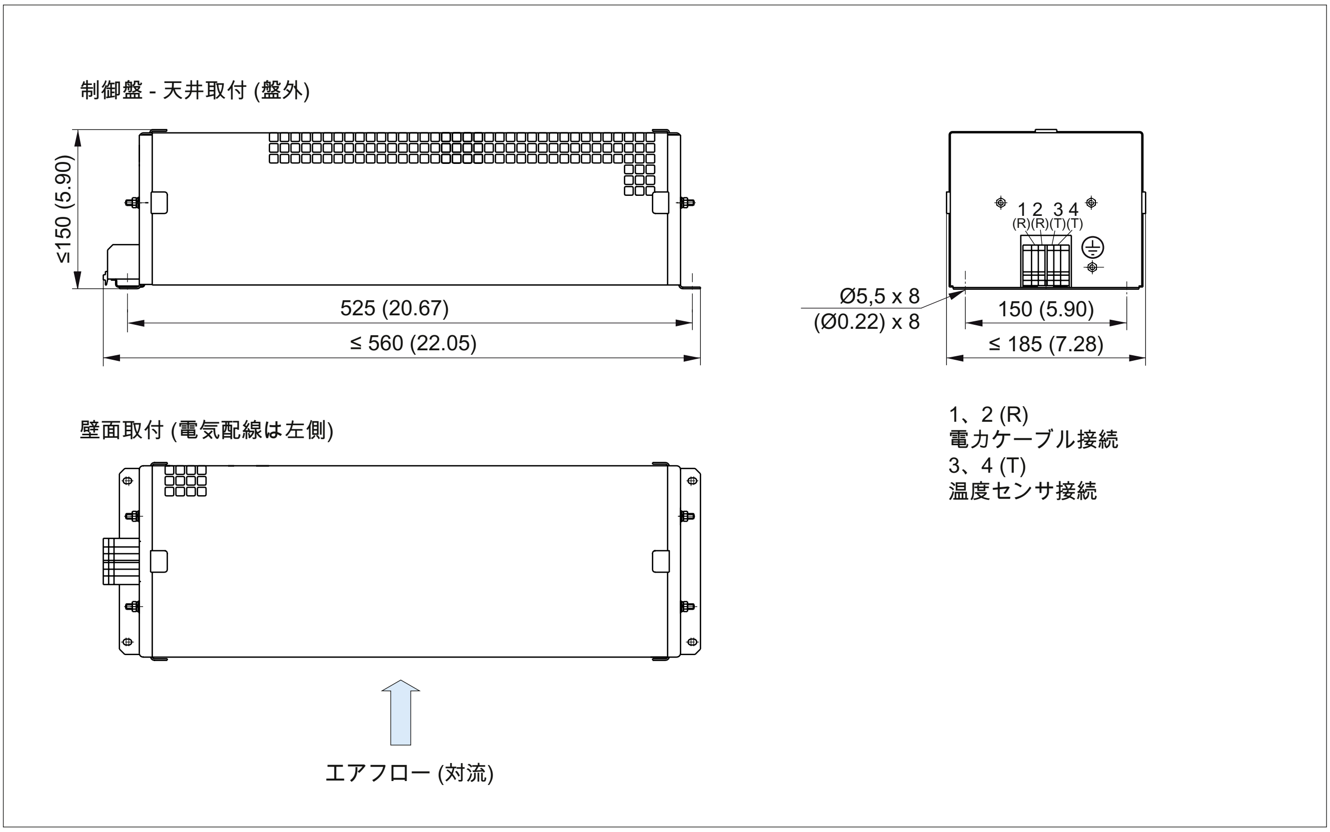


図 9-3　制動抵抗器 6SE7018-0ES87-2DC0 の寸法および取り付け図 (天井および壁面取り付け)、P_n / P_{max} = 1.25 kW/7.5 kW、寸法は全て mm および (inch)

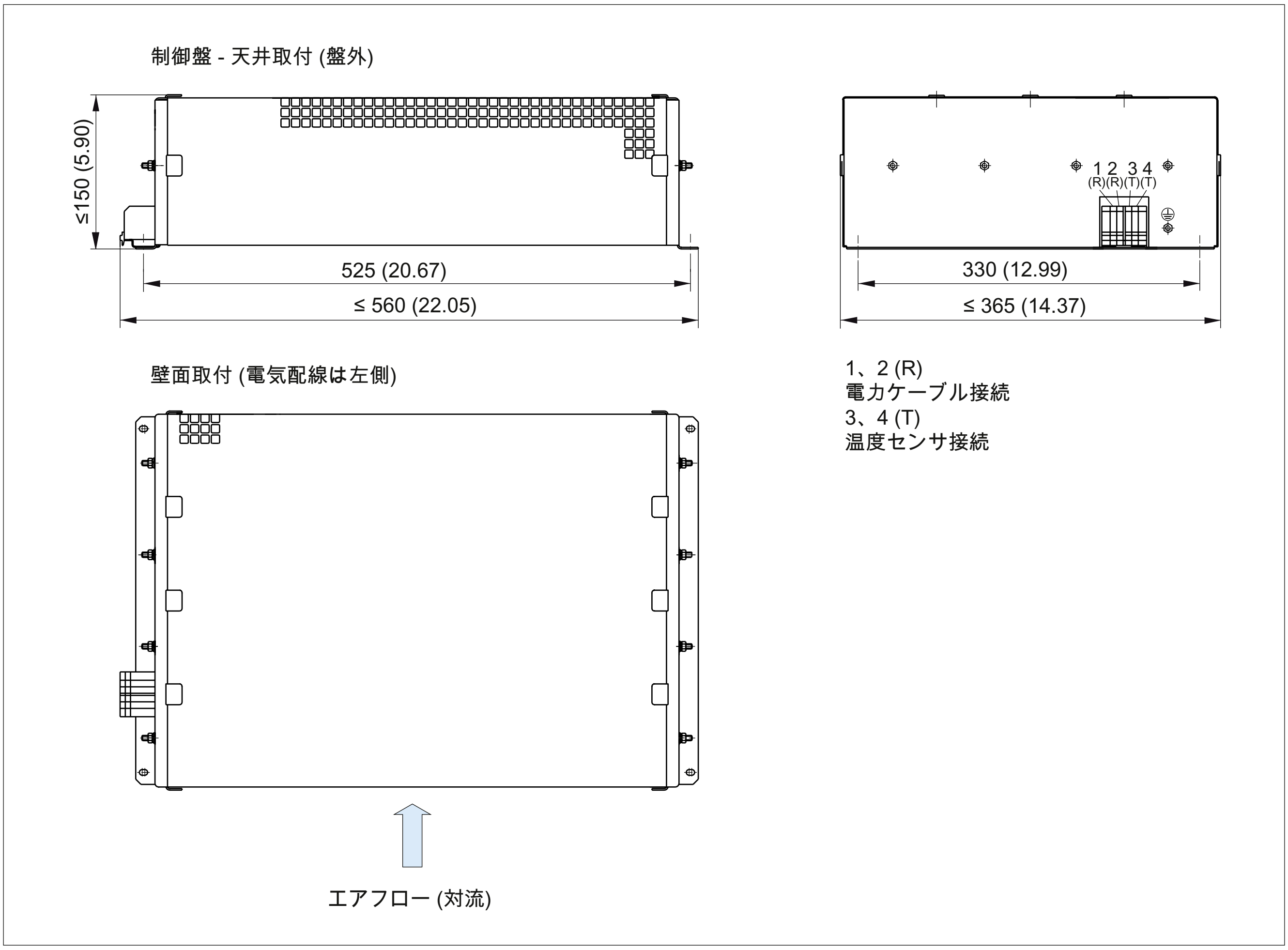
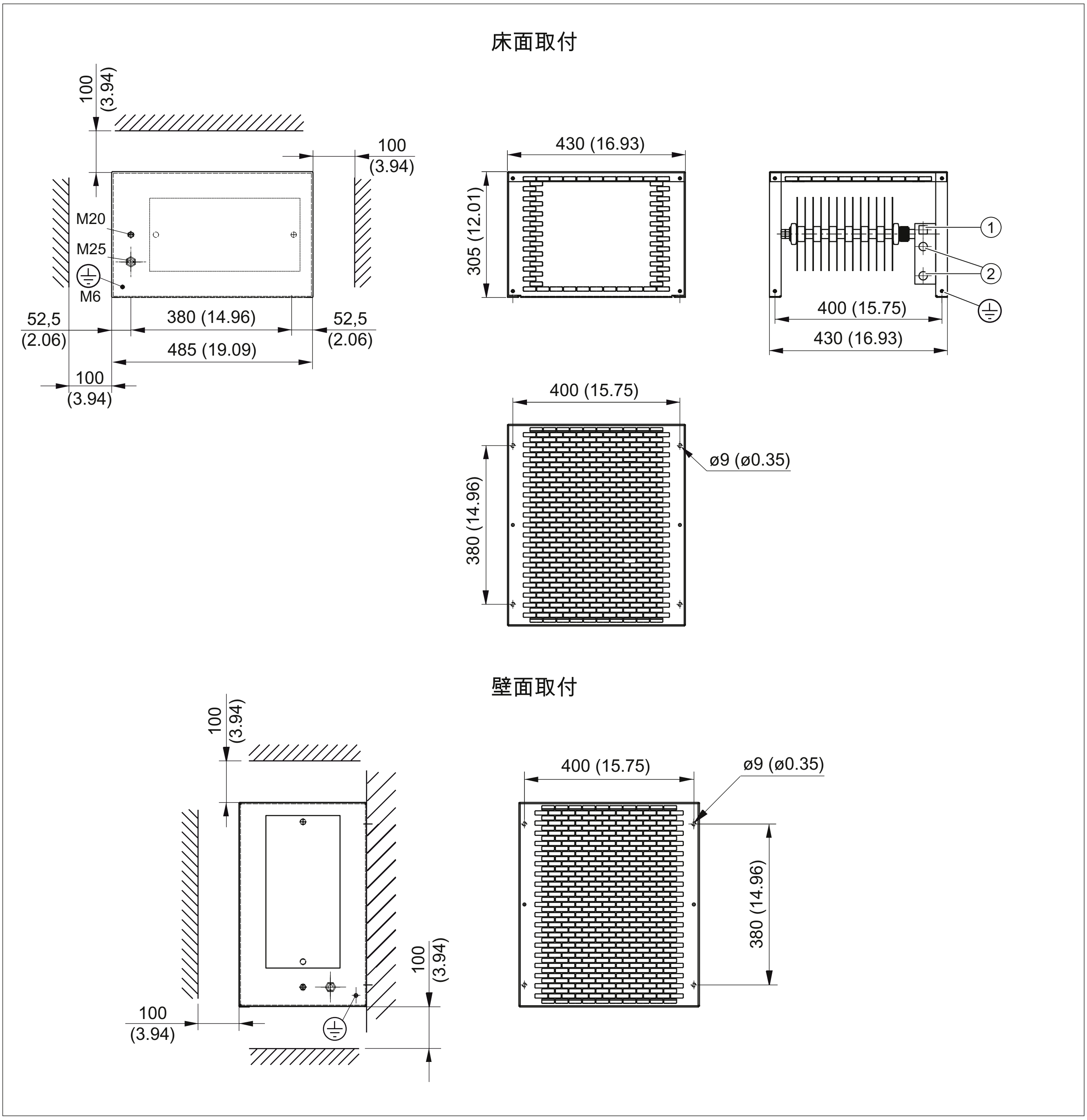


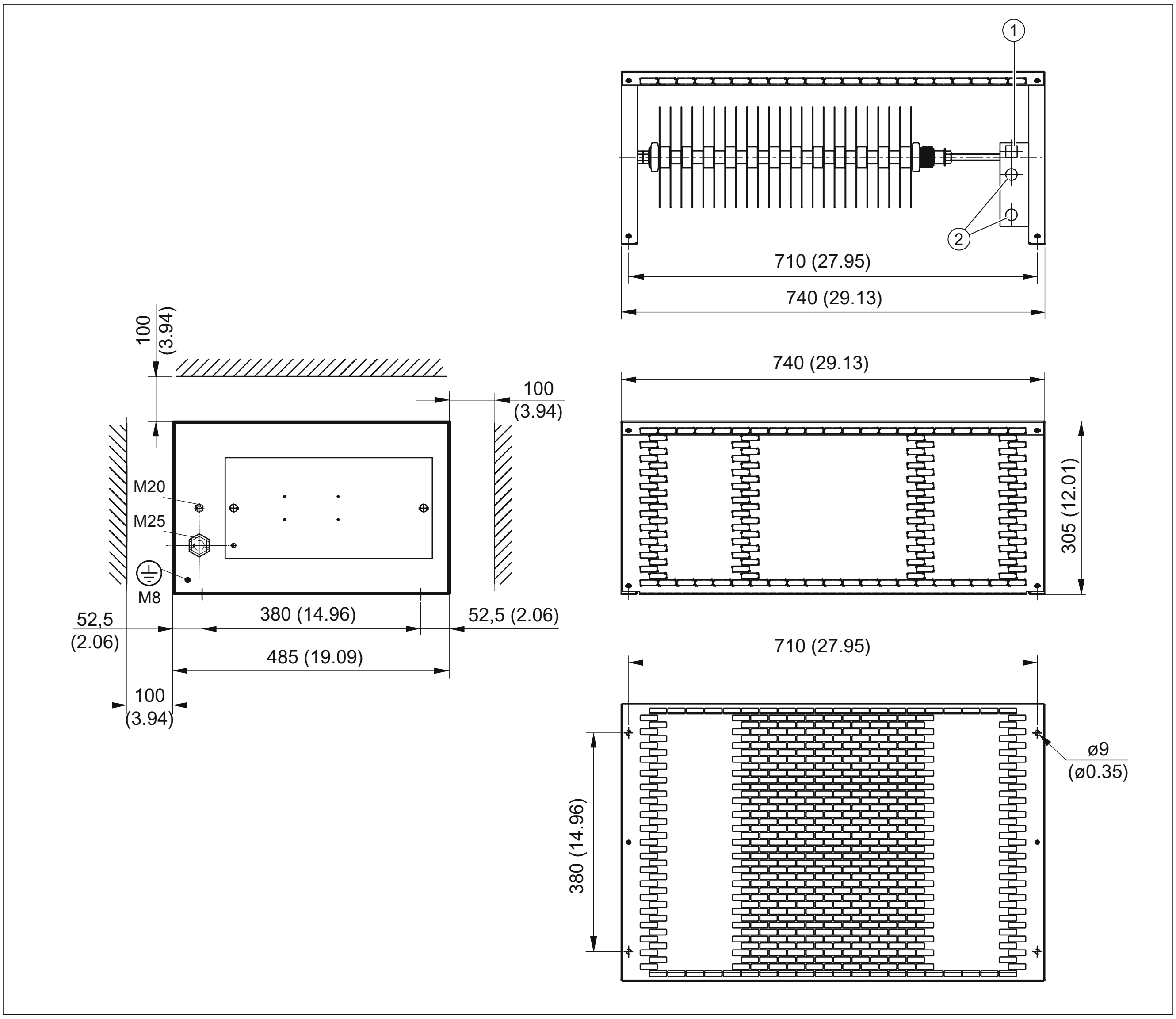
図 9-4　　制動抵抗器 6SE7021-6ES87-2DC0 の寸法および取り付け図 (天井および壁面取り付け)、P_n / P_{max} = 2.5 kW/15 kW、寸法は全て mm および (inch)



1 電線サイズ 2.5 mm^2 のサーマル接点 T1/T2 の接続

2 電力ケーブルの接続、2 x M6 ボルト

図 9-5 制動抵抗器 6SE7023-2ES87-2DC0 の寸法および取り付け図 (床面および壁面取り付け)、P_n / P_{max} = 5 kW/30 kW、寸法は全て mm および (inch)



1 **電線サイズ 2.5 mm² のサーマル接点 T1/T2 の接続**

2 **電力ケーブルの接続、2 x M6 ボルト**

図 9-6 制動抵抗器 6SE7028-0ES87-2DC0 の寸法および取り付け図 (床面取り付け)、P_n / P_{max} = 12.5 kW/75 kW、寸法は全て mm および (inch)

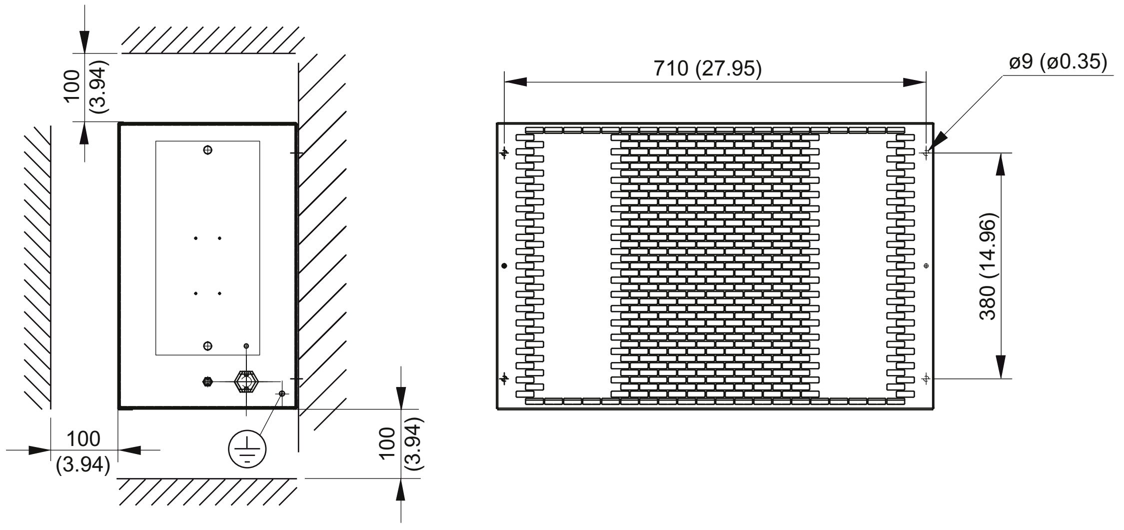


図 9-7 制動抵抗器 6SE7028-0ES87-2DC0 の取り付け図 (壁面取り付け)、P_n / P_{max} = 12.5 kW/75 kW、寸法は全て mm および (inch)

9.4 技術仕様

表 9- 2 サーマル接点なしの制動抵抗器の技術仕様

	ユニット	6SN1113–1AA00–0DA0	6SL3100–1BE31–0AAx
抵抗 R	Ω	17	5.7
定格容量 P_N	kW	0.3	1.5
ピーク容量 P_{max}	kW	25	100
最大エネルギー消費 E_{max}	kW	7.5	200
電力ケーブル接続		納入範囲に含まれます、 長さ 3 m、3 x 1.5 mm²	ネジ端子、4 mm²
重量	kg	3.4	5.6
寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)	mm	80 x 210 x 53	193 x 410 x 240
EN 60529 に準拠した保護等級		IP54B	IP20

表 9- 3 サーマル接点付き制動抵抗器の技術仕様

	ユニット	6SE7018-0ES87-2DC0	6SE7021-6ES87-2DC0	6SE7023-2ES87-2DC0	6SE7028-0ES87-2DC0
抵抗 R	Ω	80	40	20	8
定格容量 P_N	kW	1.25	2.5	5	12.5
制動容量 4 x P_N	kW	5	10	20	50
ピーク容量 P_{max} 1)	kW	7.5	15	30	75
最大エネルギー消費 E_{max} - P_{max} - 4xP_n	 kW kW	 22.5 100	 45 200	 90 400	 225 1000
サーマル接点の接続		ネジ端子 2)、 4 mm²	ネジ端子 2)、 4 mm²	ネジ端子、 2.5 mm²	ネジ端子、 2.5 mm²
電力ケーブル接続		ネジ端子 3)、4 mm²	ネジ端子 3)、4 mm²	丸端子の M6 ボルト	丸端子の M8 ボルト
保護接地導体接続部		M5 ボルト	M5 ボルト	M6 ボルト	M8 ボルト
重量	kg	6	12	17	27

	ユニット	6SE7018-0ES87-2DC0	6SE7021-6ES87-2DC0	6SE7023-2ES87-2DC0	6SE7028-0ES87-2DC0
寸法 (幅 x 高さ x 奥行き)	mm	145 x 180 x 540	145 x 360 x 540	450 x 305 x 485	745 x 305 x 485
EN 60529 に準拠した保護等級		IP20	IP20	IP20	IP20

1) 760 V の DC リンク電圧に適用

2) 推奨ケーブルサイズ :0.75 ～ 1.5 mm²

3) 推奨ケーブルサイズ :2.5 mm²

9.4.1 特性曲線

サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

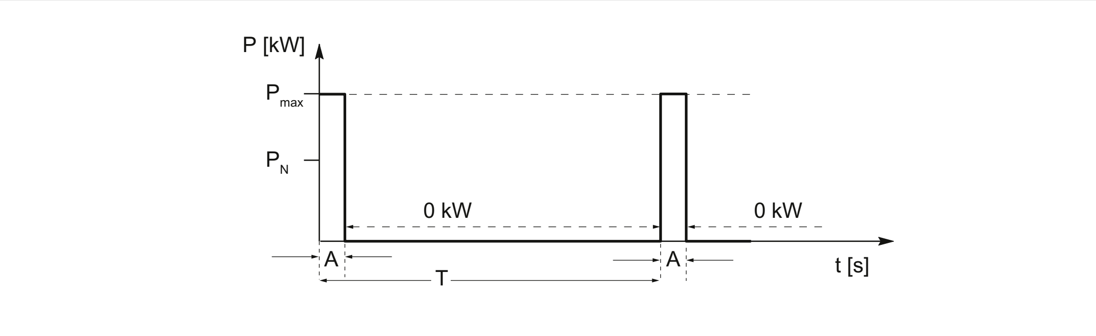


図 9-8 サーマル接点なしの制動抵抗器のデューティサイクル

T [s] 制動デューティサイクル

A [s] 負荷時間

P_N [W] 制動抵抗器の定格電力 (連続定格)

P_{max} [W] 制動抵抗器のピーク容量 (6 x P_N)

表 9- 4　　ブックサイズのブレーキモジュールのデューティサイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	210	68	460

表 9- 5　　ブックサイズコンパクトのブレーキモジュールのデューティサイクル

	6SN1113–1AA00–0DA0		6SL3100–1BE31–0AAx	
	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル	短いデューティサイクル	長いデューティサイクル
A [s]	0.1	0.4	1	2
T [s]	11.5	210	68	460

ブレーキモジュールを並列に接続する場合、以下の式が当てはまります。

$P_{N\ total}$ = 0.9 x total P_N (シングル機器)

$P_{max\ total}$ = total P_{max} (シングル機器)

サーマル接点付き制動抵抗器のデューティサイクル

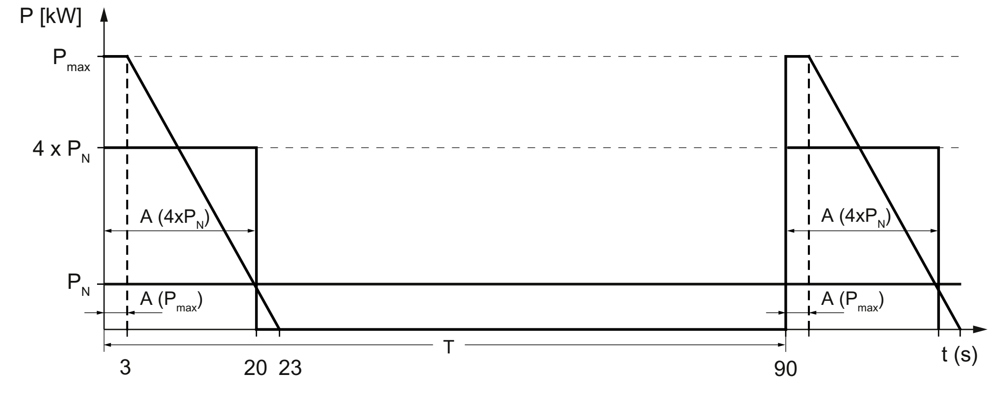


図 9-9　　サーマル接点付き制動抵抗器のデューティサイクル

T [s] 制動デューティサイクル

A [s] 負荷時間

P_N [W] 制動抵抗器の定格電力 (連続定格)

P_{max} [W] 制動抵抗器のピーク容量 (6 x P_N)

4 x P_N [W] = 90 秒ごとに 20 秒間許容される出力

表 9- 6　　デューティサイクル

	6SE7018-0ES87-2DC0		6SE7021-6ES87-2DC0		6SE7023-2ES87-2DC0		6SE7028-0ES87-2DC0	
	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_{N0}	デューティサイクル P_{max}	デューティサイクル 4 x P_N
A [s]	3	20	3	20	3	20	3	20
T [s]	90	90	90	90	90	90	90	90

ブレーキモジュールを並列に接続する場合、以下の式が当てはまります。

$P_{N\ total}$ = 0.9 x total P_N (シングル機器)

4 x $P_{N\ total}$ = 0.9 x sum (4 x P_N) (シングル機器)

$P_{max\ total}$ = total P_{max} (シングル機器)

10 モータ側電力コンポーネント

10.1 モータリアクトル

10.1.1 詳細

モータリアクトルは、モータをインバータ駆動するときに発生するモータ端子での電圧勾配を緩やかにすることによって、モータ巻線の電圧ストレスを低減します。同時に、長いモータケーブルを使用している場合にモータモジュールの出力で生じる容量性の充放電電流を低減します。

モータリアクトルは、ベクトル制御モードおよびサーボ制御モードで動作が可能です。

必要条件

- 周囲温度 40 °C
- パルス周波数 f_{max} = 4 kHz
- 出力周波数 f_{max} = 120 kHz
- バージョン 2.4 以上の STARTER では、1 台までのモータリアクトルをサポート。
- バージョン 2.5 以上の STARTER では、3 台までのモータリアクトルをサポート。

注記

サーボ制御モードでは、インバータの最大出力周波数はモータリアクトルの最大周波数以下でなければなりません。

10.1.2 安全上の情報

⚠警告

機器の上下には、100 mm の冷却クリアランスを確保してください。

注記

モータモジュールへの接続ケーブルは、できるだけ短くしてください (最大 5 m)。

注意

シーメンスが SINAMICS 用として認可していないモータリアクトルを使用すると、リアクトルが熱的損傷を受けることがあります。

⚠注意

モータリアクトルの表面温度は 80 ℃ を超えることがあります。

注意

モータリアクトル使用時の最大許容出力周波数は 120 Hz です。

10.1.3 外形寸法図

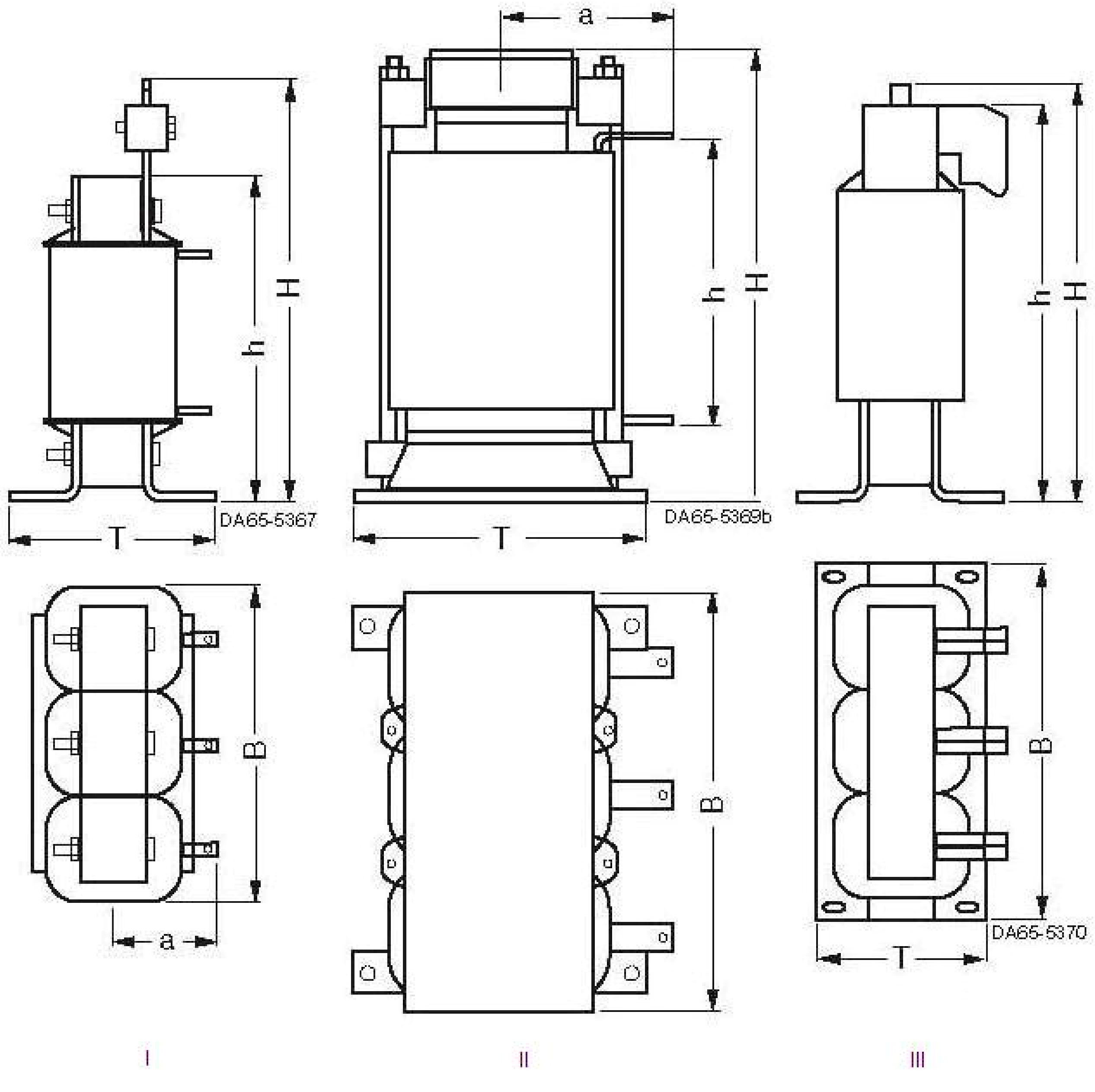


図 10-1 モータリアクトルの外形寸法図

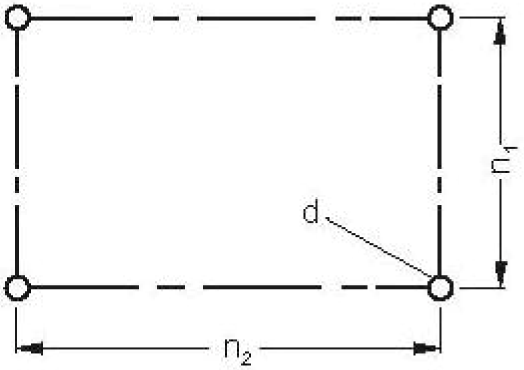


図 10-2　　取り付け穴

表 10- 1　　モータリアクトルの寸法、寸法は全て mm および (inch)

	6SE7021-0ES87-1FE0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
	図 III	図 III	図 II	図 I
B	178 (7.00)	219 (8.62)	197 (7.75)	267 (10.51)
H	153 (6.02)	180 (7.08)	220 (8.66)	221 (8.70)
T	88 (3.46)	119 (4.68)	104 (4.09)	107 (4.21)
a	-	-	69 (2.71)	77 (3.03)
h	146 (5.74)	181 (7.12)	103 (4.05)	206 (8.11)
n_1	68 (2.67)	89 (3.50)	70 (2.75)	77 (3.03)
n_2	166 (6.53)	201 (7.91)	176 (6.92)	249 (9.80)
d	M5	M6	M6	M6
長さ n1 および n2 は穴の間の幅				

表 10- 2　　モータリアクトルの寸法、寸法は全て mm および (inch)

	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
	図 II	図 II	図 II
B	197 (7.75)	281 (11.06)	281 (11.06)
H	220 (8.66)	250 (9.84)	250 (9.84)
T	128 (5.03)	146 (5.74)	146 (5.74)

	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
	図 II	図 II	図 II
a	81 (3.18)	98 (3.85)	111 (4.37)
h	100 (3.93)	119 (4.68)	121 (4.76)
n_1	94 (3.70)	101 (3.97)	101 (3.97)
n_2	176 (6.92)	200 (7.87)	200 (7.87)
d	M6	M8	M8
長さ n1 および n2 は穴の間の幅			

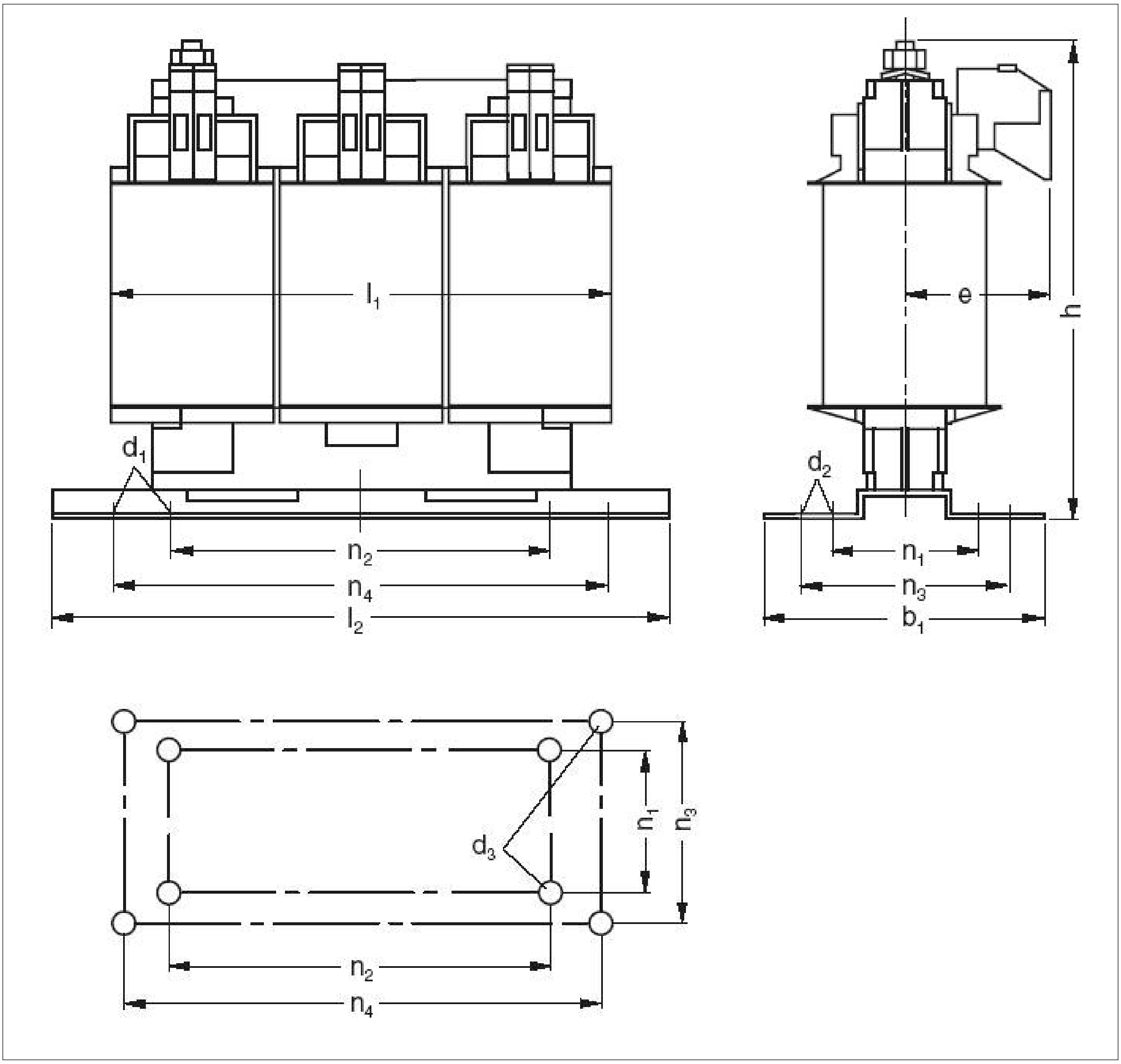


図 10-3　　モータリアクトル 9 A (6SL3000-2BE21-0AA0) の外形寸法図および取り付け穴

表 10- 3　　モータリアクトル 9 A の寸法、寸法は全て mm および (inch)

6SL3000-2BE21-0AA0	
l_1	150 (5.90)
l_2	178 (7.00)
b_1	88 (3.46)
b_{max}	111 (4.37)
e	67 (2.63)
h	159 (6.25)
n_1	64 (2.51)
n_2	113 (4.44)
n_3	68 (2.67)
n_4	166 (6.53)
d_1	5.8 (0.22)
d_2	11 (0.43)
d_3	M5
PE	M6
長さ n_1、n_2、n_3 および n_4 は穴の間の幅	

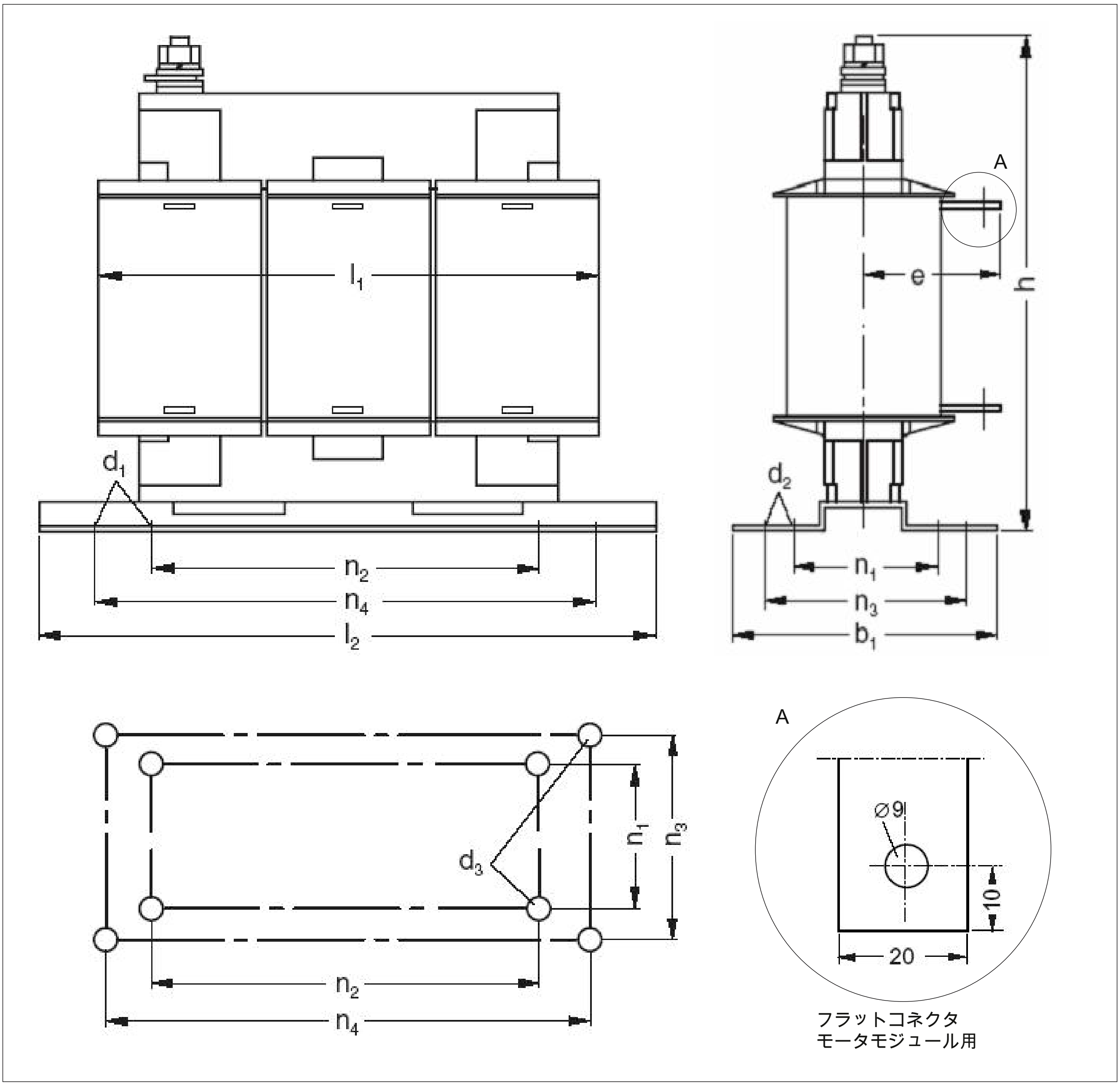


図 10-4　　モータリアクトル 60 A (6SL3000-2BE26-0AA0) の外形寸法図および取り付け穴

表 10- 4　　モータリアクトル 60 A の寸法、寸法は全て mm および (inch)

6SL3000-2BE26-0AA0	
l_1	最大 228 (8.97)
l_2	267 (10.51)
b_1	107 (4.21)
b_{max}	125.5 (4.94)
e	72 (2.83)
h	220 (8.66)
h_1	56 (2.20)
h_2	100 (3.93)
n_1	70 (2.75)
n_2	176 (6.92)
n_3	77 (3.03)
n_4	249 (9.80)
d_1	36 (1.41)
d_2	3.5 (0.13)
d_3	M6
PE	M6
長さ n_1、n_2、n_3 および n_4 は穴の間の幅	

10.1.4 技術データ

表 10- 5 技術データ、モータリアクトル、パート 1

注文番号		6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
モータモジュールの一致		6SL312x-1TE13-0AAx 6SL312x-2TE13-0AAx 6SL312x-1TE15-0AAx 6SL312x-2TE15-0AAx	6SL312x-1TE21-0AAx 6SL312x-2TE21-0AAx	6SL312x-1TE21-8AAx 6SL312x-2TE21-8AAx	6SL312x-1TE23-0AAx	6SL312x-1TE24-5AAx
定格電流	A	5	9	18	30	45
インダクタンス	μH	1243	1000	332	180	59
電力損失	W	80	90	110	190	130
接続 - モータモジュールへ - 負荷へ - PE		 4 mm² 4 mm² M6	 10 mm² 10 mm² M6	 10 mm² 10 mm² M6	 M8 M8 M6	 M8 M8 M6
保護等級		IP00	IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	5,5	4,83	9,2	20	11

表 10- 6 技術データ、モータリアクトル、パート 2

注文番号		6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
モータモジュールの一致		6SL312x-1TE26-0AAx	6SL312x-1TE28-5AAx	6SL312x-1TE31-3AAx	6SL312x-1TE32-0AAx
定格電流	A	60	85	132	200
インダクタンス	μH	59	29	23	16
電力損失	W	105	220	300	300

注文番号		6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
接続 - モータモジュールへ - 負荷へ - PE		 M8 M8 M6	 M8 M8 M6	 M10 M10 M6	 M10 M10 M6
保護等級		IP00	IP00	IP00	IP00
重量	kg	10,5	25	30	30

表 10- 7　　ケーブル長、パート 1

注文番号	6SE7021-0ES87-1FE0	6SL3000-2BE21-0AA0	6SE7022-6ES87-1FE0	6SE7024-7ES87-1FE0	6SE7027-2ES87-1FE0
定格電流[A]	5	9	18	30	45
シールドケーブル					
最大モータケーブル長、1 リアクトル	100	135	160	190	200
最大モータケーブル長、2 リアクトル	-	-	320	375	400
最大モータケーブル長、3 リアクトル	-	-	-	-	600
シールドなしケーブル					
最大モータケーブル長、1 リアクトル	150	200	240	280	300
最大モータケーブル長、2 リアクトル	-	-	480	560	600
最大モータケーブル長、3 リアクトル	-	-	-	-	900

表 10- 8　ケーブル長、パート 2

注文番号	6SL3000-2BE26-0AA0	6SE7031-5ES87-1FE0	6SE7031-8ES87-1FE0	6SE7032-6ES87-1FE0
定格電流[A]	60	85	132	200
シールドケーブル				
最大モータケーブル長、1 リアクトル	200	200	200	200
最大モータケーブル長、2 リアクトル	400	400	400	400
最大モータケーブル長、3 リアクトル	600	600	600	600
シールドなしケーブル				
最大モータケーブル長、1 リアクトル	300	300	300	300
最大モータケーブル長、2 リアクトル	600	600	600	600
最大モータケーブル長、3 リアクトル	900	900	900	900

10.2 電圧保護モジュール VPM

10.2.1 説明

電圧保護モジュール (VPM) は電圧を制限するためのコンポーネントです。 故障の発生時に DC リンク電圧を制限するために、FE および 1FE1 2SP1 の両モータ、および 800 V～2000 V の電磁力(EMF)を備えるモータで使用されます。

電圧保護モジュールは、モータモジュールおよびモータ間のモータケーブル内に取り付けられます。 電源電圧が最大モータ速度で故障した場合や、モータモジュールのパルスが停電により中断された場合には、モータは高電圧で電源回生し、 DC リンクに戻します。 電圧保護モジュールは、モータ電圧が高すぎる(> 800 V)と認識すると、電子スイッチを使用してその電源ラインでモータの 3 相を短絡させます。 モータに残存する電力は、電圧保護モジュールとモータケーブルの間の短絡回路を介して熱に変換されます。

電圧保護モジュールは 3 つのバージョンで使用できます。

表 10- 9　使用可能な電圧保護モジュールの概要

名称	定格電流
VPM120	120 A
VPM200	200 A
VPM200 ダイナミック	200 A

次の用途では、VPM200 ダイナミックを使用してください。

- 他社製の同期電動機を使用する場合(これらは一般的に 1FE モータよりより高いインダクタンスとなっています)
- 他社製のモータとモータリアクトルを組み合わせる場合
- 1FE モータとモータリアクトルを組み合わせる場合

それは、高い運転インダクタンスと、その結果として生じる高い電圧上昇率のためです。これは、電圧保護モジュールに影響を及ぼすことがあります。

表 10- 10 電圧保護モジュールのインターフェースの概要

タイプ	番号 VPM120/VPM200	番号 VPM200 ダイナミック
信号インターフェース	1	1
保護接地導体接続部	2	4
負荷接続ボルト、入力	3	5
負荷接続ボルト、出力	3	5

10.2.2 安全上の情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから 30 分間は、危険レベルの電圧が残っています。

⚠危険

電圧保護モジュールの起動中には、モータは弱め界磁領域速度未満でのみ運転可能です (「技術仕様」を参照)。

⚠危険

電圧保護モジュールと組み合わせて使用することができるのは、短絡防止モータのみです。

⚠危険

装置またはその周辺の作業は有資格者のみが行ってください。 有資格者は、本取扱説明書に記載されている全ての警告および保守手順について、十分に熟知している必要があります。

⚠ 警告

最大速度が DC リンク電圧 > 2 kV (EMF = 1.4 kV_{rms}) に到達する EMF を実装するモータは、モータモジュールに接続してはいけません。 絶縁電圧を超過し、感電による人的被害が発生することがあります。

故障状態で、切断または破損したケーブルに最大 2 kV の電圧が発生することがあります。

モータ速度に依存し、1FE1 モータのモータ端子電圧は 2 ｋV の高電圧値に達することがあります。

⚠ 警告

ドライブの自動起動を防止する対策を取り入れてください。

⚠ 注意

機器の上下には、200 mm の冷却クリアランスを確保してください。

通知

このユニットは、安全性に関連する機器であり、指定に従って使用する必要があります。 運転時のアーマチュア短絡などのその他の用途では使用できません。

ユニットの警告情報を遵守してください！

電圧保護モジュールは、SINAMICS ブックサイズおよび 1FE1/2SP1 モータと組み合わせた場合にのみ効率的に動作可能です。 シールド付き MOTION-CONNECT 800PLUS モータケーブル(タイプ 6FX8)は、VPM と共に使用しなければなりません。

10.2.3 インターフェースの概要

10.2.3.1 概要

以下の図は、電圧保護モジュール VPM120、VPM200 および VPM200 ダイナミックのインターフェースおよびハウジング開口部の基本位置を示します。

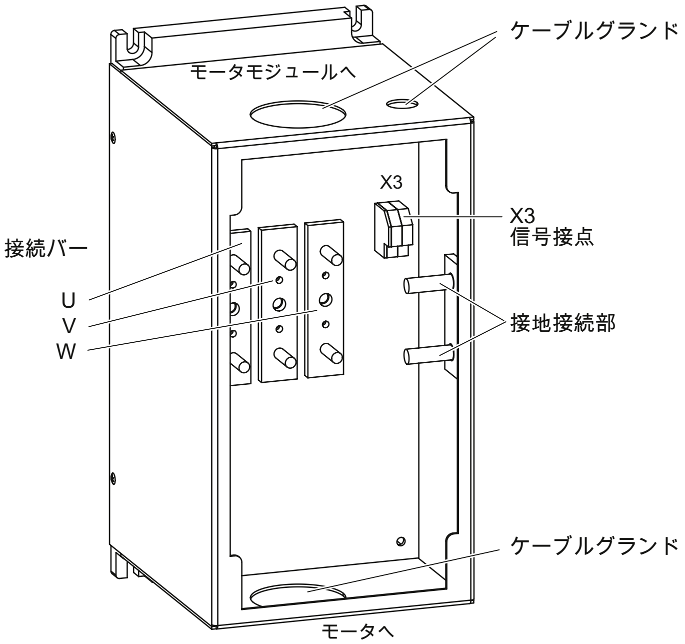


図 10-5　　インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM120 (カバーなし)

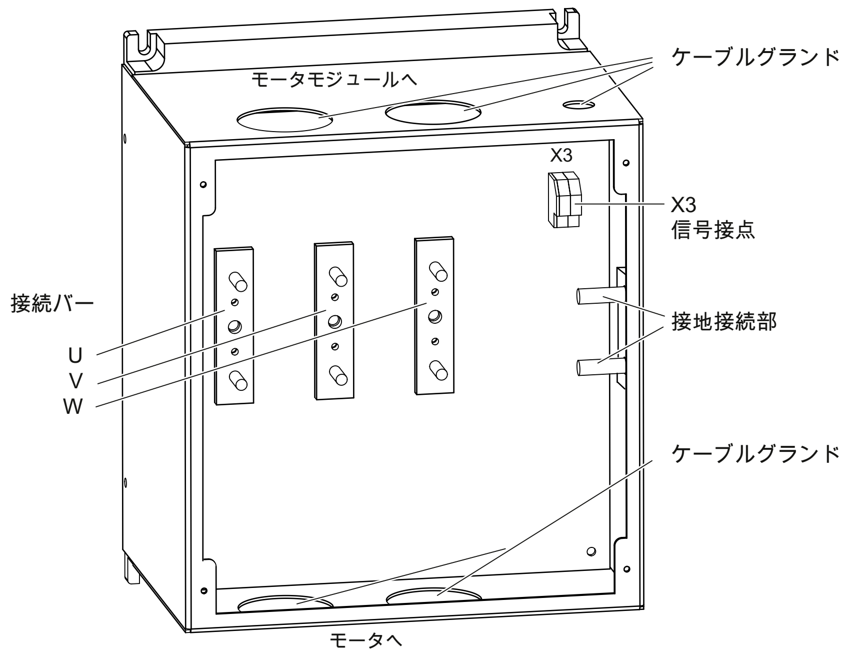


図 10-6　　インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM200 (カバーなし)

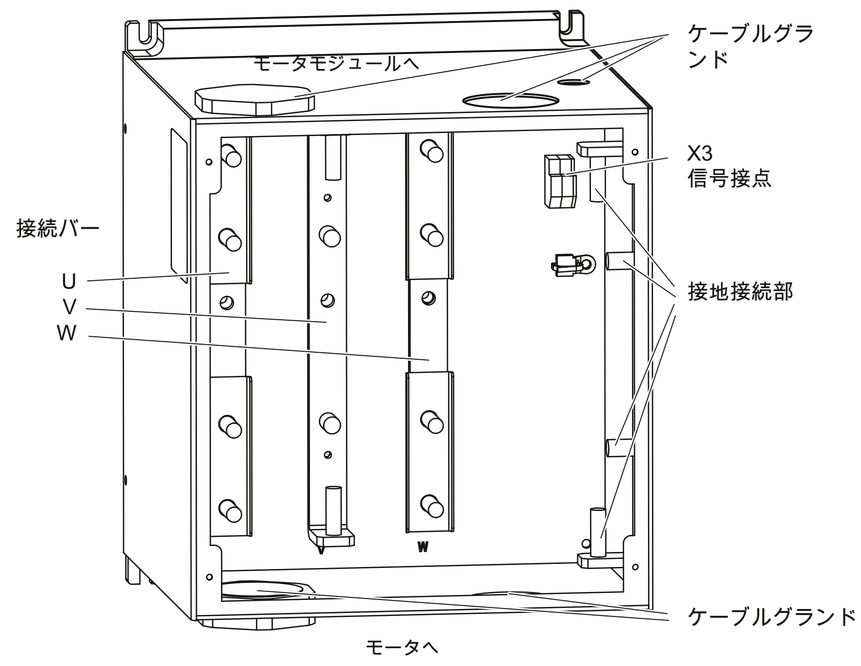


図 10-7　　インターフェースの概要、電圧保護モジュール VPM200 ダイナミック(カバーなし)

運転中は、電気端子を確実にカバーするためにハウジングは閉じられます。

10.2.3.2 信号インターフェース X3

信号インターフェースには以下の割り付けになっています。

表 10- 11　信号インターフェース X3

<table>
<tr><th>端子</th><th>名称</th><th>技術仕様</th></tr>
<tr><td>1</td><td>コントロールユニットの運転メッセージ</td><td rowspan="2">● ケーブルシールドは、ケーブル引き込み口を介して VPM ハウジングに接続されます。
● フローティング接点、定格荷重 : 0.1 A で DC 30 V</td></tr>
<tr><td>2</td><td>動作電圧 +24 V (外部ソースから)</td></tr>
<tr><td colspan="3">端子タイプ : WAGO スプリング式端子、タイプ 226-111、最大電線サイズ : 1.5 mm^2、
シールド付きリード</td></tr>
<tr><td colspan="3">ケーブルコンジット: 最大 9 mm ∅
タイプ VPM120、VPM200 および VPM200 ダイナミック
● ネジ : 1 x M16、例 : Pflitsch 社製、注文番号 : UNI DICHT EMV 2165211S05
● Locknut M16 : GM216PA</td></tr>
</table>

信号接点 X3 経由の運転メッセージ

電圧保護モジュールの応答後、または温度エラー時に、信号接点 X3 が開き、インバータシステムのパルスイネーブルに割り込みます。

温度エラーがもはや適用されない場合、信号接点 X3 は時間 t > 2 分後に閉じます。

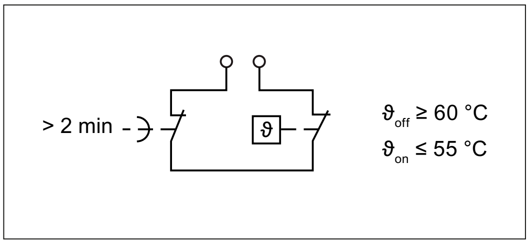


図 10-8　電圧保護モジュールの信号接点 X3

<table>
<tr><th>⚠危険</th></tr>
<tr><td>信号接点 X3 は t > 2 分の後にパルスイネーブルを回復させるため、ドライブが自動的に起動されることを防止する対策を講じなければなりません。</td></tr>
</table>

10.2.3.3 接続バー U、V、W、PE

モータモジュールおよびモータへのケーブルは、電圧保護モジュールのケーブルの引き込みを通じて布線され、ユニット内の接続バーに接続されます。

表 10- 12 接続 U、V、W および PE

	VPM120	VPM200	VPM200 ダイナミック
接続ボルト	8 x M6 1)	8 x M8 1)	14 x M8 2)
ケーブル端子	圧着タイプのケーブル端子 M6	圧着タイプのケーブル端子 M8	チューブタイプのケーブル端子 M8、 90° の角度
電線サイズ	≦ 50 mm²	≦ 50 mm²	≦ 50 mm²
締め付けトルク	10 Nm	25 Nm	25 Nm
ケーブルグランド	最大 40 mm ∅ のケーブル		
グランド 3)	2 x M50 例 : Pflitsch 社製、 注文番号 : UNI DICHT EMV 250584117 Locknut M50 : GM250PA	4 x M50 例 : Pflitsch 社製、 注文番号 : UNI DICHT EMV 250584117 Locknut M50 : GM250PA	4 x M50 例 : Pflitsch 社製、 注文番号 : UNI DICHT EMV 250584117 Locknut M50 : GM250PA

1) 各相および PE に 2 つの接続があります。

2) U、W 相、および PE のそれぞれに 4 つの接続ポイント、そして V 相用に 2 つの端子があります。

3) コンジットは個別に注文しなければなりません。

注記

モータモジュールと電圧保護モジュール間、または、電圧保護モジュールとモータ間の電線サイズ> 50 mm² のケーブル長は、並列に接続された 2 本のケーブルを使用して実装されます。

10.2.4 接続例

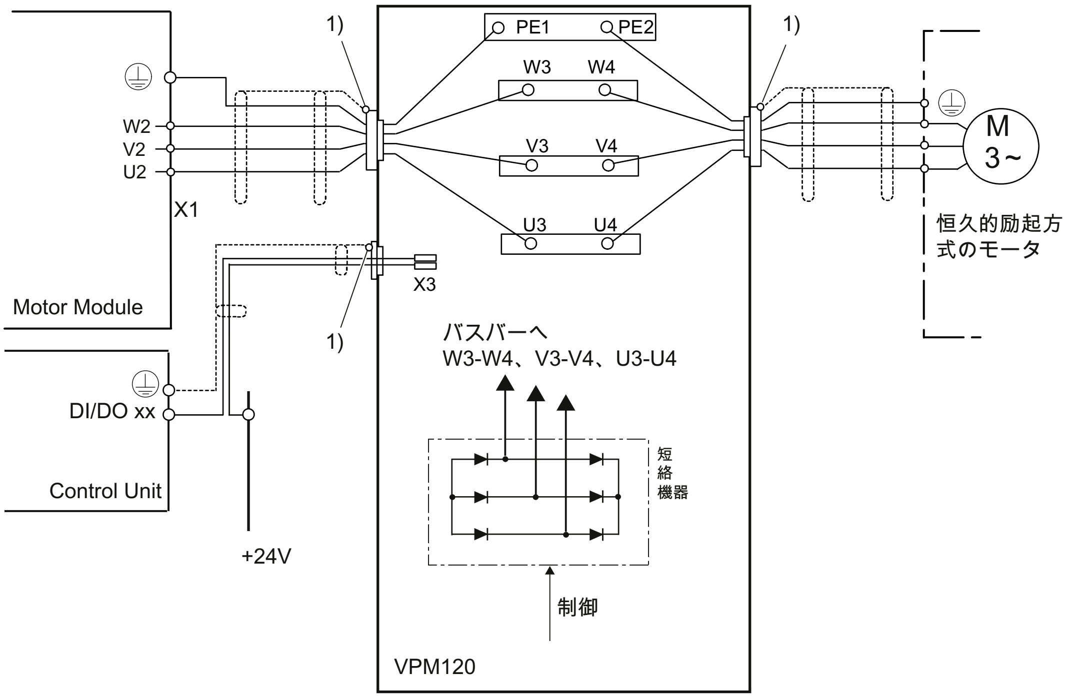
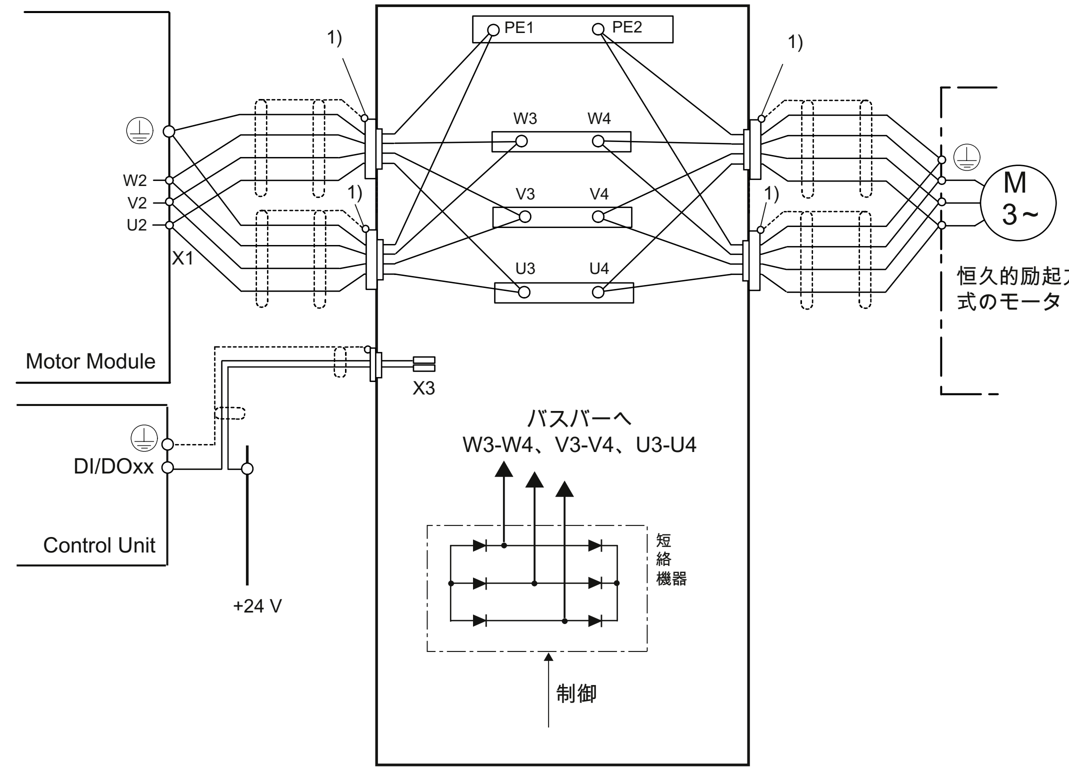


図 10-9　電圧保護モジュール VPM120 の接続例



1) ケーブルシールドはケーブルコンジットに導電性で接続

図 10-10　　電圧保護モジュール VPM200 の接続例

ケーブル長

モータモジュールと電圧保護モジュール間の電力ケーブルの最大ケーブル長は 1.5 m で、スイッチエレメントが含まれてはいけません。
電圧保護モジュールとモータ間の電力ケーブルは 50 m を超えてはいけません。

信号ケーブル長は 10 m を超えてはいけません。

信号接点

電圧保護モジュールの信号インターフェース X3 は、このスピンドルを制御するコントロールユニットのデジタル入力 (DI) に配線されます。 複数の電圧保護モジュールが使用される場合、各 X3 端子は対応するコントロールユニットに配線されます。 電機子短絡が発生した場合、関係する軸のパルスは抑制されたままであることが必要です。 この発生を確実にするために、接続されたデジタル入力は、制御ビット OFF2 (パルス禁止) に p0845 = r0722.xx を介して接続されなければなりません。 信号インターフェースは+24 V で動作させてください。

10.2.5 外形寸法図

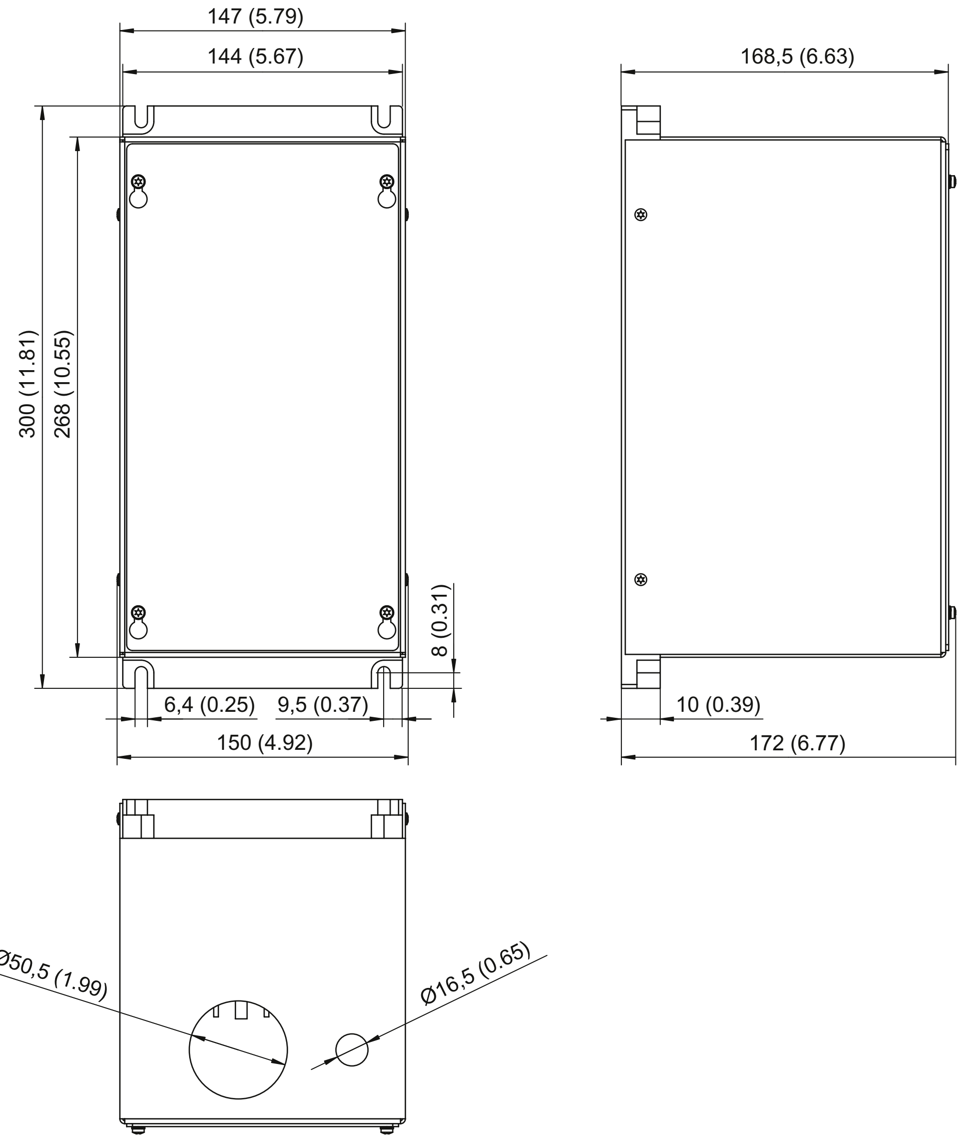


図 10-11　　電圧保護モジュール VPM120 の外形寸法図、データは全て mm および (inch)

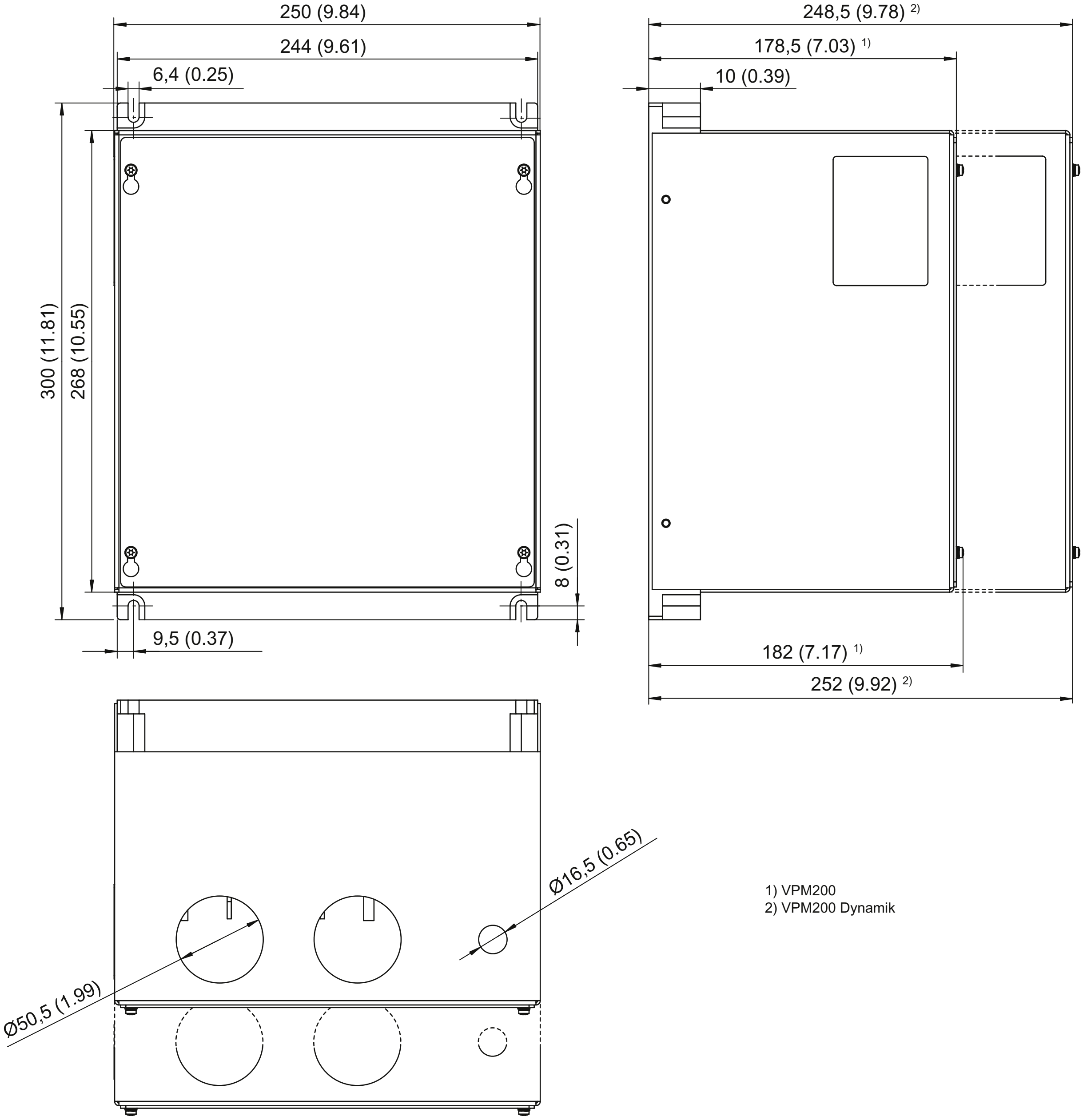


図 10-12 電圧保護モジュール VPM200 および VPM200 ダイナミックの外形寸法図、データは全て mm および(inch)

10.2.6 取り付け

電圧保護モジュールはドライブに近い制御盤内に取り付けられます。

⚠危険
モータリアクトルは電圧保護モジュールとモータ間でのみ接続することができます。

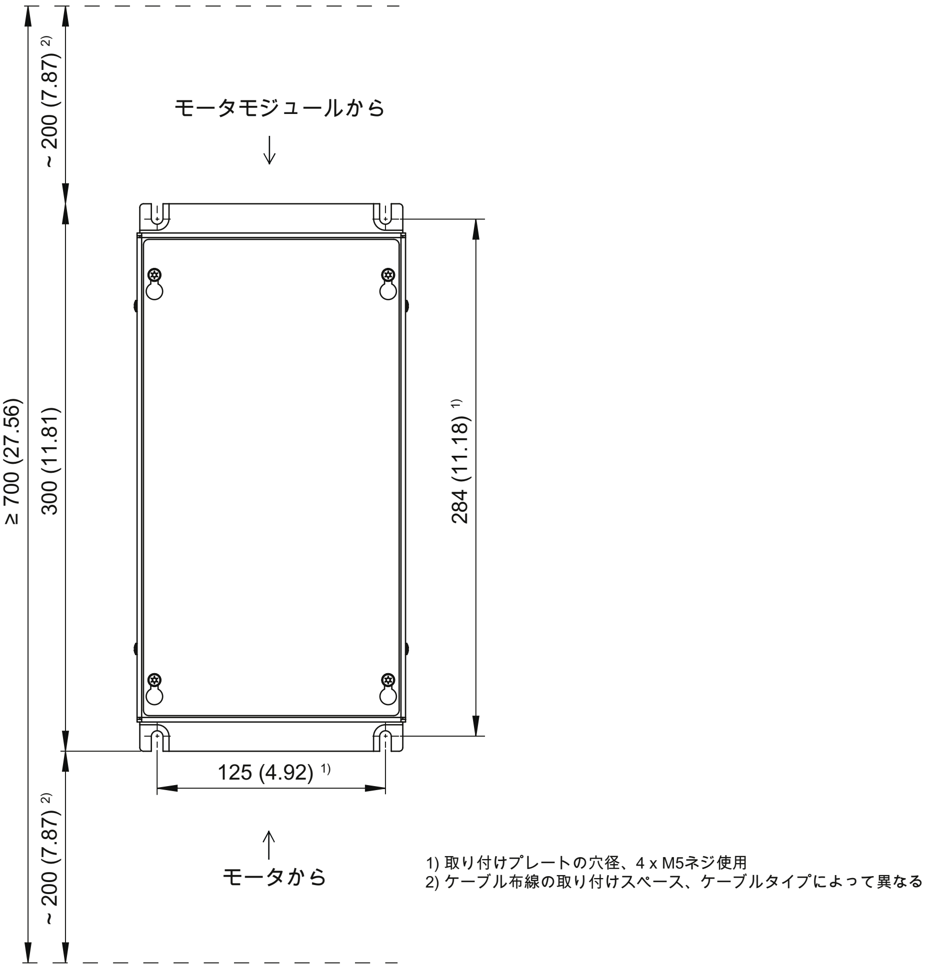


図 10-13　電圧保護モジュール VPM120 のための取付寸法

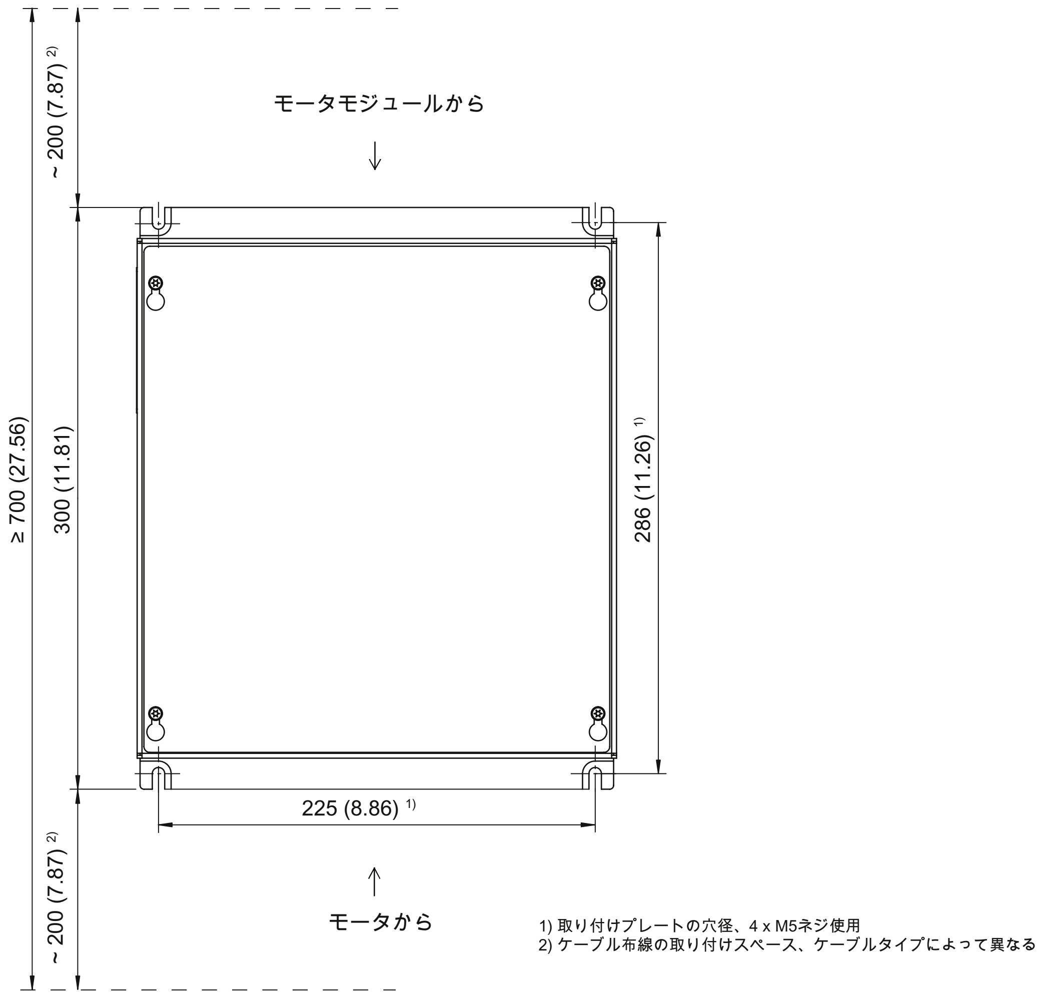


図 10-14　　電圧保護モジュール VPM200 のための取付寸法

10.2.7 電気的接続

注記

ハウジングカバーのみを電圧保護モジュールの電気的接続のために開くことができます。

はじめに

モータの給電分岐に電圧保護モジュールを統合するためには、様々な配線作業が実施されなければなりません。 全ての接続は VPM ハウジング内で設定しなければなりません。 電線サイズは定格モータ出力により決定され、各導体で 2 x 50 mm^2 程度とすることができます。 それぞれの導体の取り付け順の概要を以下に説明します。 特に、大きめの電線サイズに当てはまります。

⚠危険
取り付けまたは保守作業を開始する前に、システムのメインスイッチをオフにし、スイッチが再びオンになることを防止する処置を講じなければなりません。

準備

接続を確立する前に、以下の準備が行われなければなりません。

- ハウジングカバーの 4 つのネジを緩め、抜き穴に移動できるようにします。
- ネジ頭を越えてハウジングカバーを持ち上げることができるように、ハウジングカバーを抜き穴が大きくなっている場所まで移動させます。
- 電圧保護モジュールのハウジングの引込口で、信号ケーブルおよび電力ケーブルをネジ止めします (VPM120 では x 2、VPM200 では x 4)。
- 電力ケーブルのシースを 300 mm 剥き、シールドサポートを露出させます。 ハウジングのネジ部分に合うようにしてください。
- それぞれの配線の端を剥ぎ、ケーブル端子をつけます。
- 信号ケーブル X3 を接続し、電圧保護モジュール内部でそれを固定するためにケーブルタイを使用します。

10.2.7.1 信号接点 X3 の接続

電力ケーブルを接続する前に、信号接点 X3 を配線しなければなりません。

図 10-15 信号接点の接続、VPM200 の例

信号接点 X3 は、双安定リレーを介して布線します。 搬送および取り付け中に過度の動きにさらされる場合、リレーは別の切り替え状態に変わることがあります。 これにより、システムの起動が妨げられるかもしれません。

⚠注意
電圧保護モジュールがトリップすると、短絡サイリスタは、接続されたインバータが再びオンに切り替えられることができる前に、安全にクリアされなければなりません。 これは、モータが初めて停止状態になった時にのみ可能です。 信号接点 X3 が再び閉じたという事実は**これを結論的に証明するものではありません！** サービスおよび試運転を実施する場合、この点に留意しておくことは特に重要です。

故障の原因および修正

以下に挙げた説明書の「取り付け」セクションには、故障原因の追加情報とその修正方法が含まれています。

電圧保護モジュール VPM120 の運転指示、注文番号: A5E00302281B

電圧保護モジュール VPM200 の運転指示、注文番号: A5E00777655A

電圧保護モジュール VPM200 ダイナミックの運転指示、注文番号: A5E00302261B

10.2.7.2 電力ケーブルの接続 (例として VPM 200 Dynamik を使用)

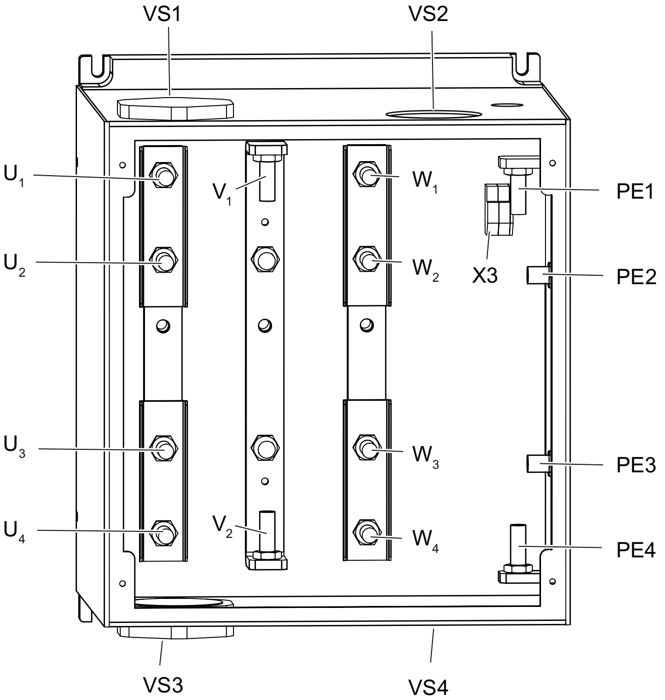


図 10-16 電圧保護モジュール VPM200 ダイナミックの接続ポイント

表 10- 13 略称

略称	説明
VS1、VS2	VPM のハウジング引き込み口のケーブルネジ接続部 1 および 2、モータモジュールに対して
VS3、VS4	VPM のハウジング引き込み口のケーブルネジ接続部 3 または 4、モータに対して
K1、K2	モータモジュールへのケーブル 1 または 2
K3、K4	モータへのケーブル 3 または 4
U_1、U_2	バスバー U 上の接続ボルト
U_3、U_4	バスバー U 上の接続ボルト
V_1、V_2	バスバー V 上の接続ボルト
W_1、W_2	バスバー W 上の接続ボルト
W_3、W_4	バスバー W 上の接続ボルト

略称	説明
PE_1、PE_2、PE_3、PE_4	バスバー PE 上の接続ボルト
U	VPM のバスバー U
V	VPM のバスバー V
W	VPM のバスバー W

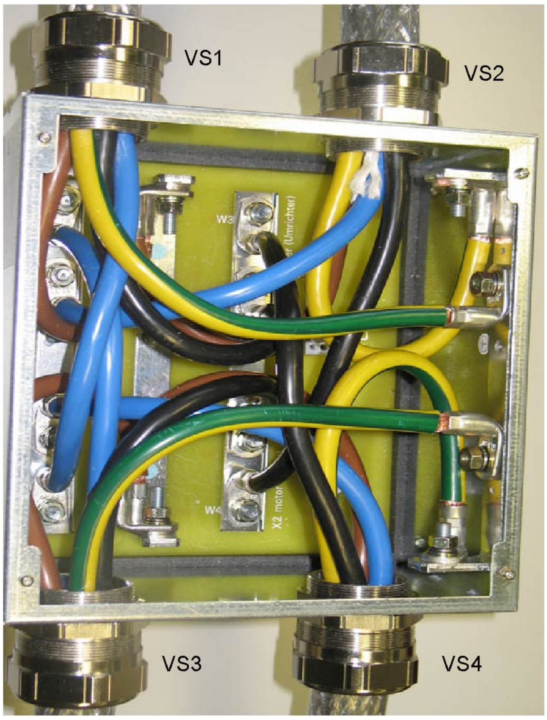


図 10-17　　配線された電圧保護モジュール VPM200 ダイナミック(略称)

表 10- 14　　取り付け

ネジ止めケーブル接続部	ケーブル	導体 / フェーズ	据付け手順
VS1	K1	L_1、L_2、L_3、PE	ケーブルを全ての導体とシールドに導入し、ネジ接続部で締め付け、他の導体の上部に導体 L_1 (黒色) および PE (緑色 / 黄色) を布線します。
VS2	K2	L_1、L_2、L_3、PE	ケーブルを全ての導体とシールドに導入し、ネジ接続部で締め付け、他の導体の上部に導体 L_1 (黒色) および PE (緑色 / 黄色) を布線します。
	K1	L_2 (青色)	V1 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K2	L_2 (青色)	V1 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K2	PE (緑色 / 黄色)	PE1 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K1	L_3 (茶色)	W2 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K2	L_1 (黒色)	U2 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	ケーブル K1 および K2 用の 3 つの個別のケーブルの端は後で接続されます。		
VS3	K3	L_1、L_2、L_3、PE	ケーブルを全ての導体とシールドに導入し、ネジ接続部で締め付け、他の導体の上部に導体 L_1 (黒色) および PE (緑色 / 黄色) を布線します。
VS4	K4	L_1、L_2、L_3、PE	ケーブルを全ての導体とシールドに導入し、ネジ接続部で締め付け、他の導体の上部に導体 L_1 (黒色) および PE (緑色 / 黄色) を布線します。
	K3	L_2 (青色)	V2 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K4	L_2 (青色)	V2 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K3	L_3 (茶色)	W3 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K4	PE (緑色 / 黄色)	PE4 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K4	L_1 (黒色)	U3 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K1	L_1 (黒色)	U4 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K3	L_1 (黒色)	U1 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K2	L_3 (茶色)	W4 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K4	L_3 (茶色)	W1 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。

ネジ止めケーブル接続部	ケーブル	導体 / フェーズ	据付け手順
	K3	PE (緑色 / 黄色)	PE3 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。
	K1	PE (緑色 / 黄色)	PE2 に取り付け、所定の位置にネジで締めます。

10.2.8 技術仕様

表 10- 15 技術仕様

	VPM 120	VPM 200	VPM 200 ダイナミック
注文番号	6SN1113–1AA00–1JAx	6SN1113–1AA00–1KAx	6SN1113–1AA00–1KCx
電圧タイプ	3 相パルス AC 電圧、EMF モータ		
VPM の加速時間	1 s (パルスイネーブルから)		
DC リンク電圧の通常レンジ : -下限 -上限	 490 V DC 795 V DC		
VPM の制御範囲	830 V ～ 2,000 V (ピーク値)		
クロック周波数	3.2～8 kHz		
定格電流	120 A_{rms}	200 A_{rms}	
時間範囲	最大許容短絡電流		
0～10 ms 10～500 ms 500 ms～2 分 > 2 分	1,500 A 255 A 90 A 0 A	2,000 A 600 A 200 A 0 A	
最大許容短絡時間	120 s		
EN 61140 に準拠した保護等級	I		
安全な電気的分離	EN 61800-5-1、UL 508 C に準拠した信号接点とモータケーブル U、V、W 間		

	VPM 120	VPM 200	VPM 200 ダイナミック
EN 60529 に準拠した保護等級	IP20		
許容湿度 EN 60721-3-3 に準拠した湿度分類	< 90 % Cl. 3K5、結露および凍結を除く 低温 0 °C		
許容周囲温度、最小 / 最大	0 ℃/55 ℃		
冷却方式	空冷式、自然対流		
重量	約 6 kg	約 11 kg	約 13 kg
寸法 (幅 x 高さ x 奥行き) [mm]	300 x 150 x 180	300 x 250 x 190	300 x 250 x 260

付属品 11

11.1 電力およびモータケーブル用のシールド接続プレート

11.1.1 説明

全てのラインモジュール、モータモジュール、およびアクティブインターフェースモジュール用のブレーキケーブルと同様、電源ケーブルおよびモータ電力ケーブルのシールドを接続するために、シールド接続プレートを使用することができます。

シールド接続端子および / またはクランプは、シールド接続プレートにケーブルシールドを接続するために使用されます。 EMC 準拠を保証するために、シールドサポートを適切に配置しなければなりません。

11.1.2 シールド配線プレート

表 11- 1 内部空冷式コンポーネント用のシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれています	
	16 kW	100 mm	納入範囲に含まれています	KLBÜ CO4 1)
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ
モータモジュール	3 A ～ 18 A 2 x 3 A ～ 2 x 9 A	50 mm	モータコネクターに内蔵	
	18 A (コンパクト) 2 x 1.7 A ～ 2 x 5 A	75 mm	モータコネクターに内蔵	

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
	30 A および 2 x 18 A	100 mm	納入範囲に含まれています	KLBÜ CO4 1)
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0AA1	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4 1) モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0AA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
アクティブインターフェースモジュール	16 kW	100 mm	コネクタに内蔵	
	36 kW	150 mm	6SL3163-1AF00-0AA0	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3163-1AH00-0AA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3163-1AM00-0AA0	クランプ

1) シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11- 2　　外部空冷式コンポーネント用のシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれています	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4 1)
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
モータモジュール	3 A ～ 18 A 2 x 3 A ～ 2 x 9 A	50 mm	モータコネクターに内蔵	
	30 A および 2 x 18 A	100 mm	納入範囲に含まれています	KLBÜ CO4 1)
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4 1) モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

1) シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11- 3　　コールドプレート方式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	5 kW / 10 kW	50 mm	納入範囲に含まれています	
	16 kW	100 mm		KLBÜ CO4 1)
	36 kW	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1 1) および KLBÜ CO4 1)
	55 kW	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	クランプ
	80 kW / 120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ
モータモジュール	3 A ～ 18 A 2 x 3 A ～ 2 x 9 A	50 mm	モータコネクターに内蔵	

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
	18 A (コンパクト) 2 x 1.7 A ～ 2 x 5 A	75 mm		
	30 A および 2 x 18 A	100 mm	納入範囲に含まれています	KLBÜ CO4 1)
	45 A および 60 A	150 mm	6SL3162-1AF00-0BA1	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 KLBÜ CO4 1) モータケーブル用
	85 A	200 mm	6SL3162-1AH01-0BA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ
	132 A および 200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

1) シールド接続端子、Weidmüller 社製

表 11- 4　　液冷式コンポーネントのシールド接続

コンポーネント	電力	コンポーネントの幅の合計	シールド接続プレート	推奨シールド接続
ラインモジュール	120 kW	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	クランプ
モータモジュール	200 A	300 mm	6SL3162-1AH00-0AA0	KLBÜ CO1 1) ブレーキケーブル用 モータケーブル用クランプ

1) シールド接続端子、Weidmüller 社製

11.1.3 概要例

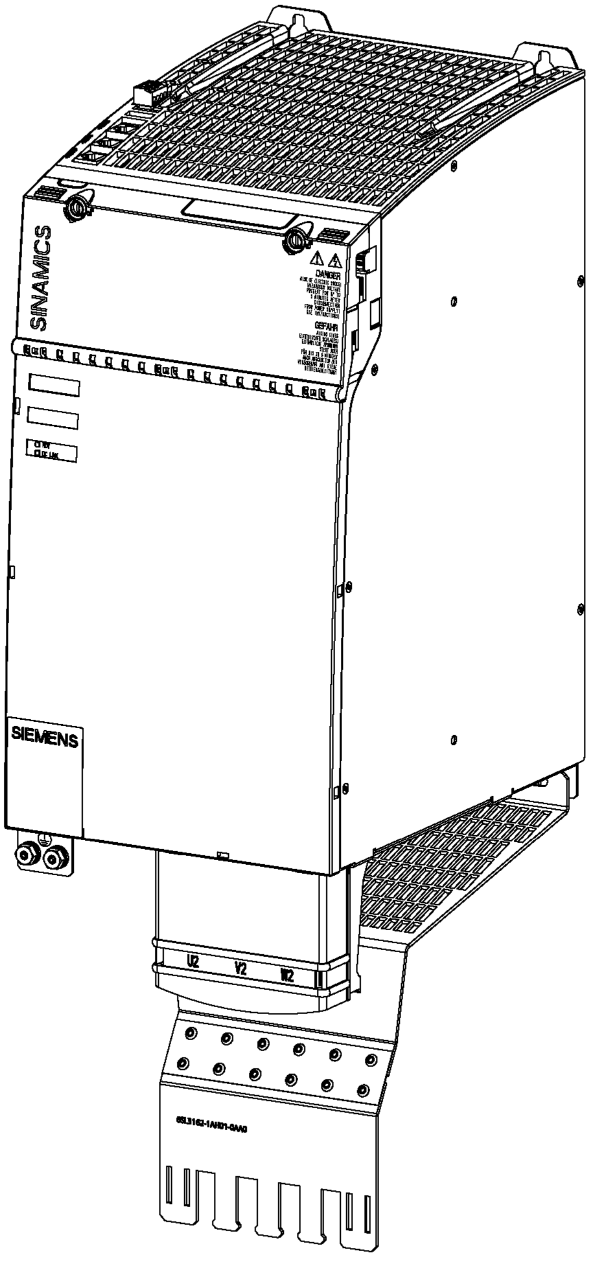


図 11-1 内部空冷付き 200 mm モジュール用シールド接続プレート

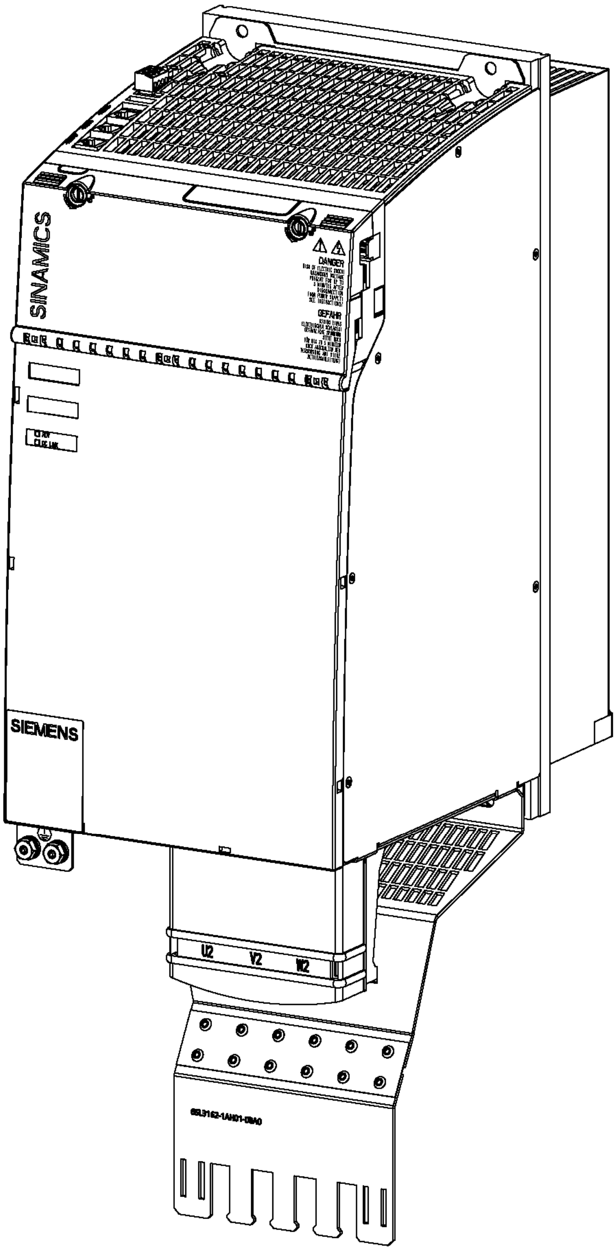


図 11-2　　外部空冷付き 200 mm モジュール用シールド接続プレート

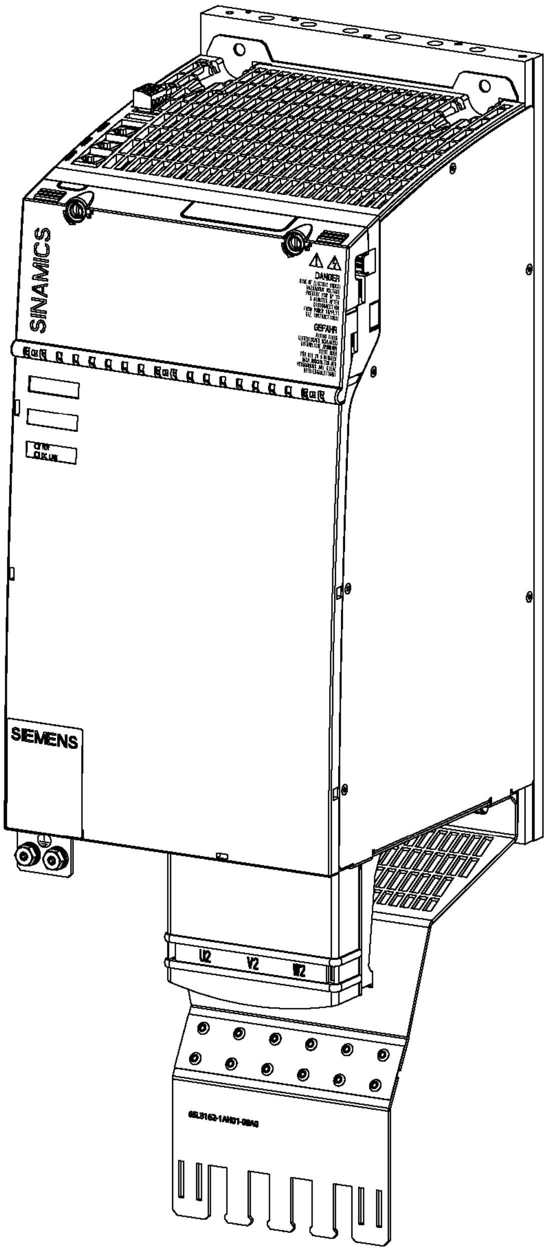


図 11-3　　コールドプレート方式 200 mm 幅モジュール用のシールド配線プレート

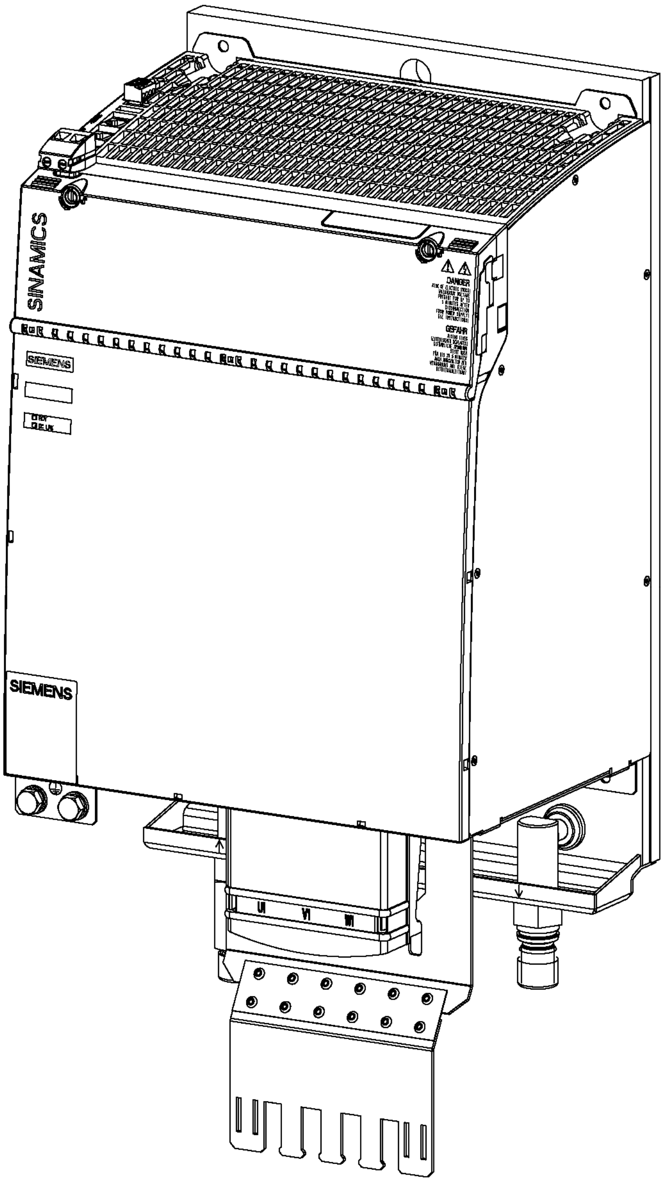


図 11-4 300 mm 液冷式モジュールのシールド接続プレート

11.1.4 外形寸法図

11.1.4.1 内部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール

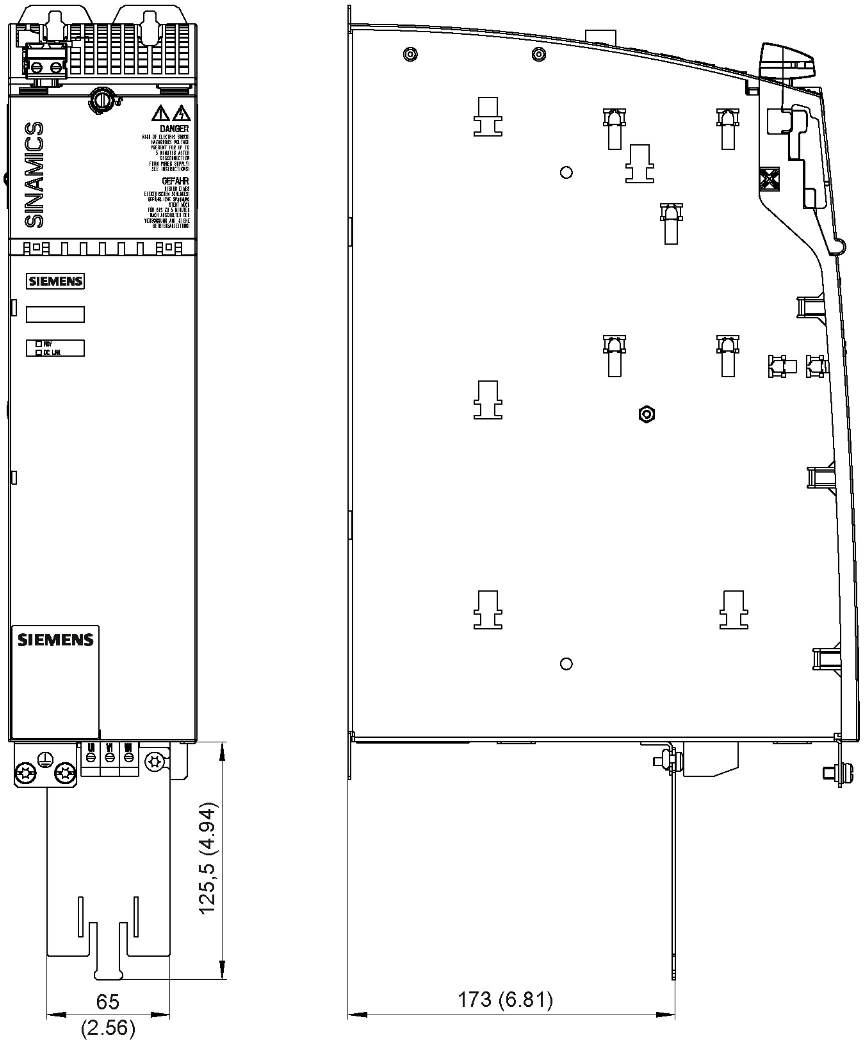


図 11-5 内部空冷の 100 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

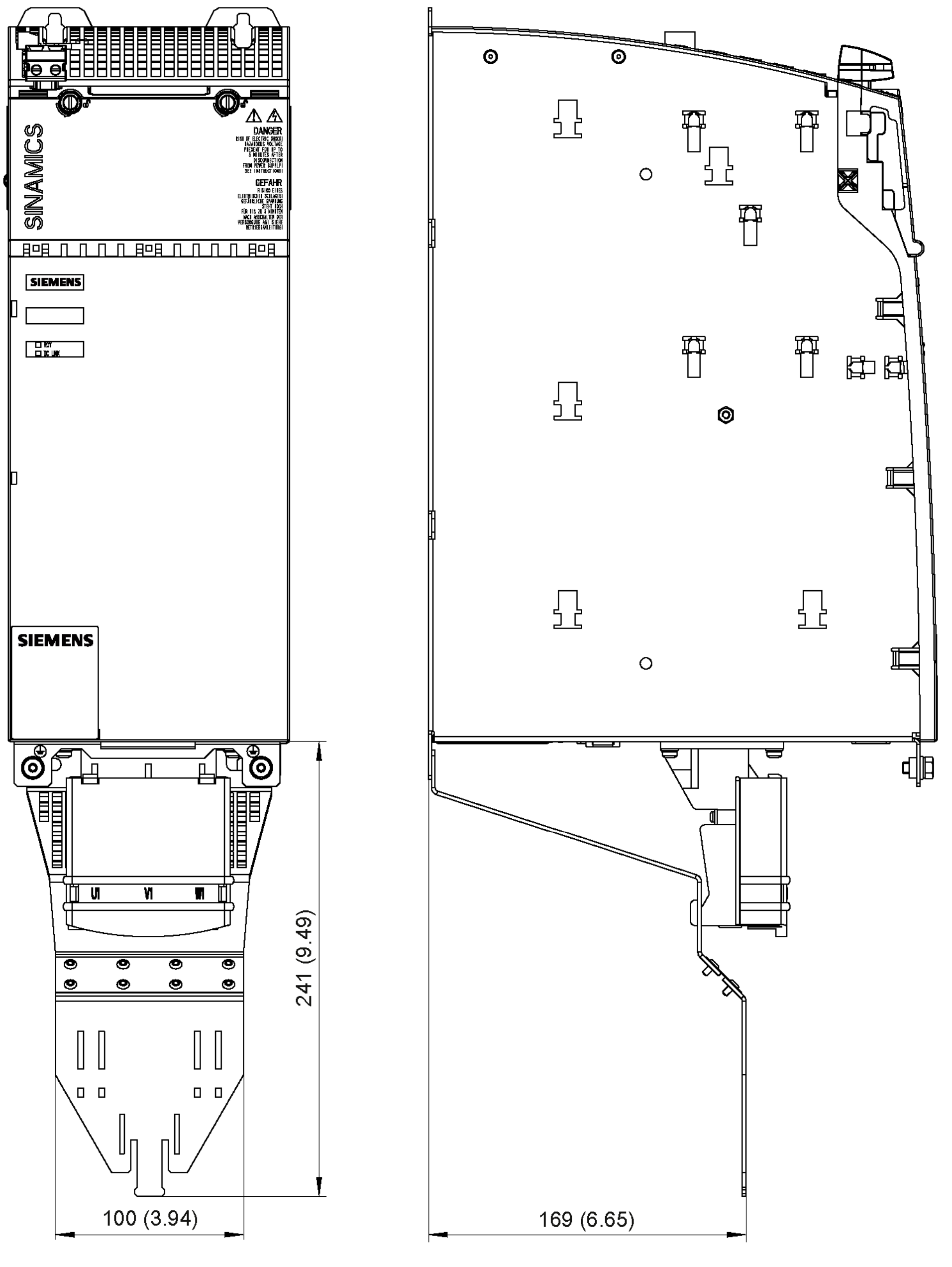


図 11-6　内部空冷の 150 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

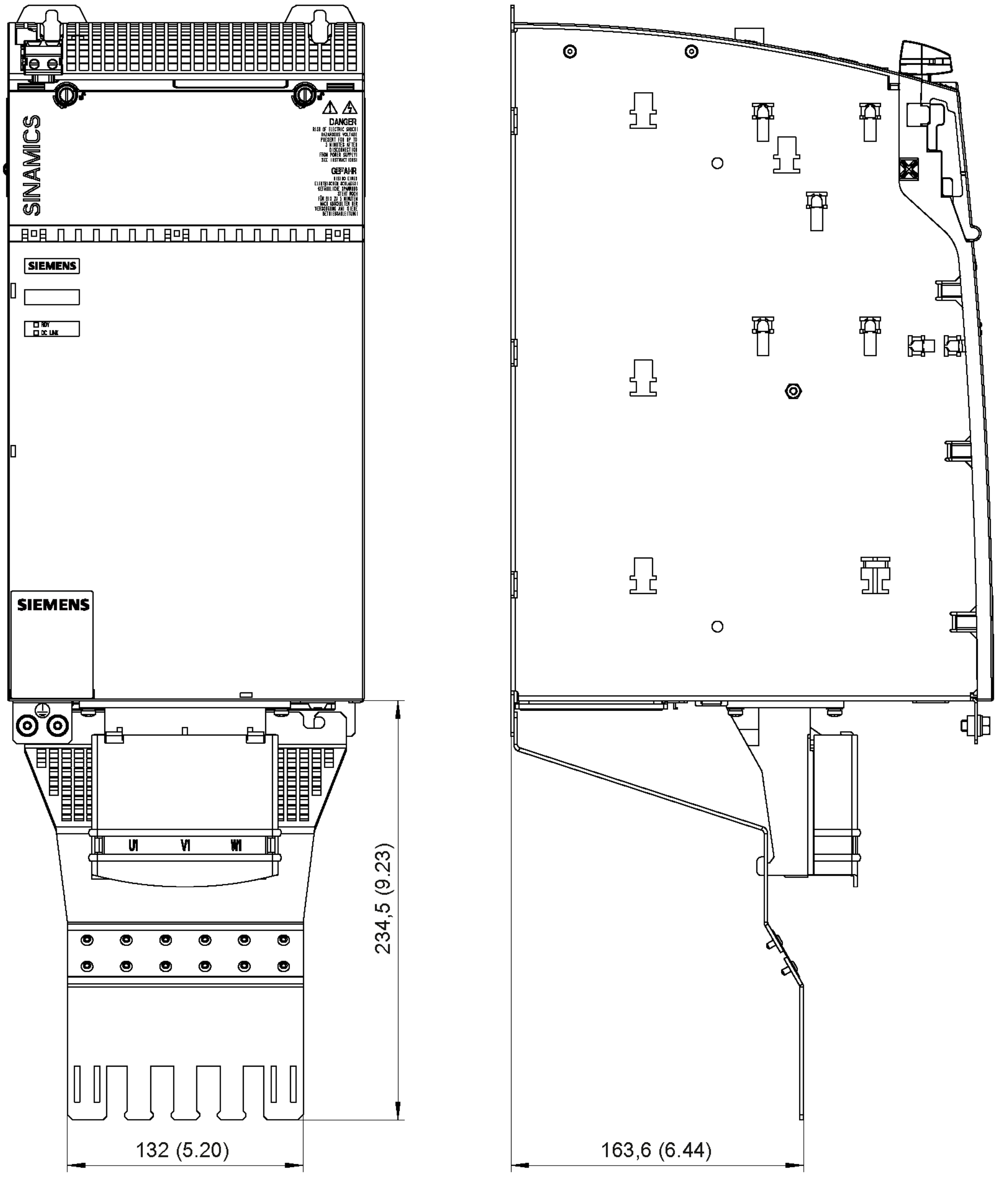


図 11-7　内部空冷の 200 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

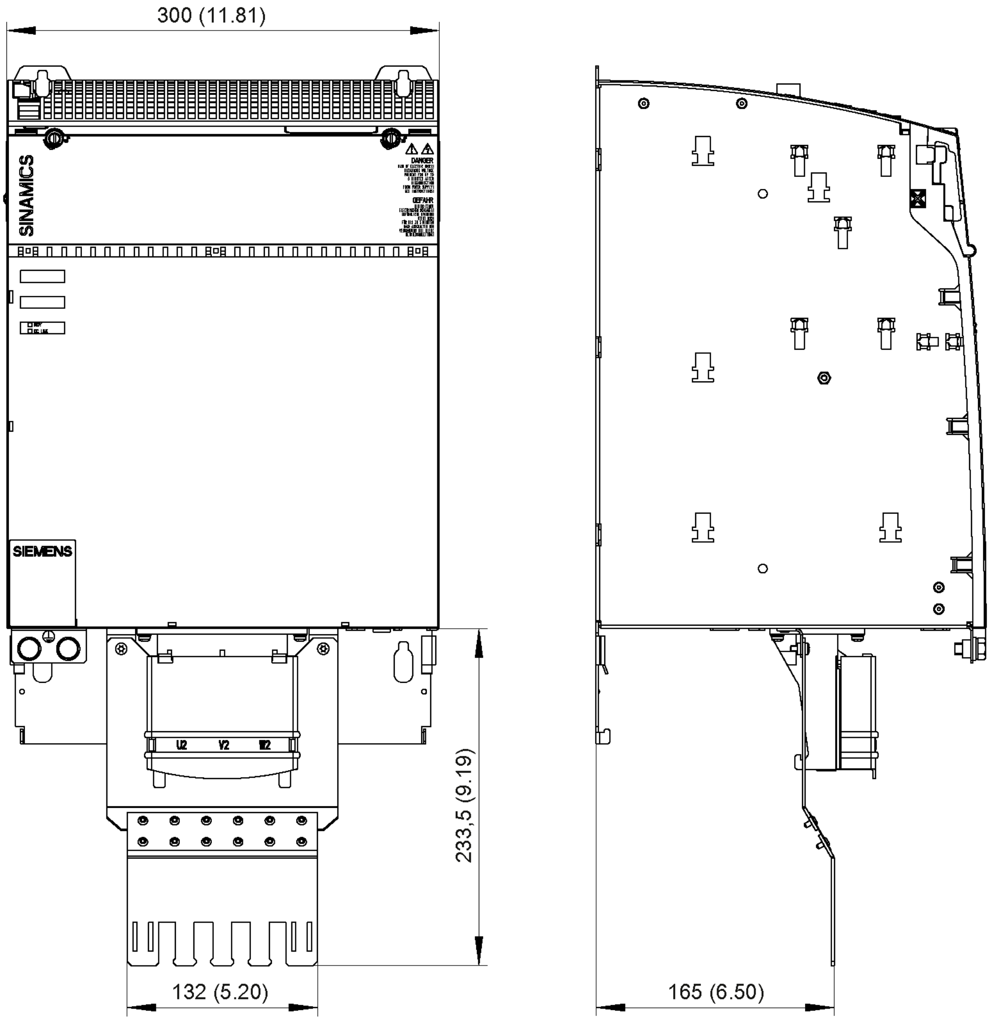


図 11-8　内部空冷の 300 mm コンポーネントのシールド端子プレートの外形寸法図、寸法はすべて mm (inch)単位

11.1.4.2 外部空冷式ラインモジュールおよびモータモジュール

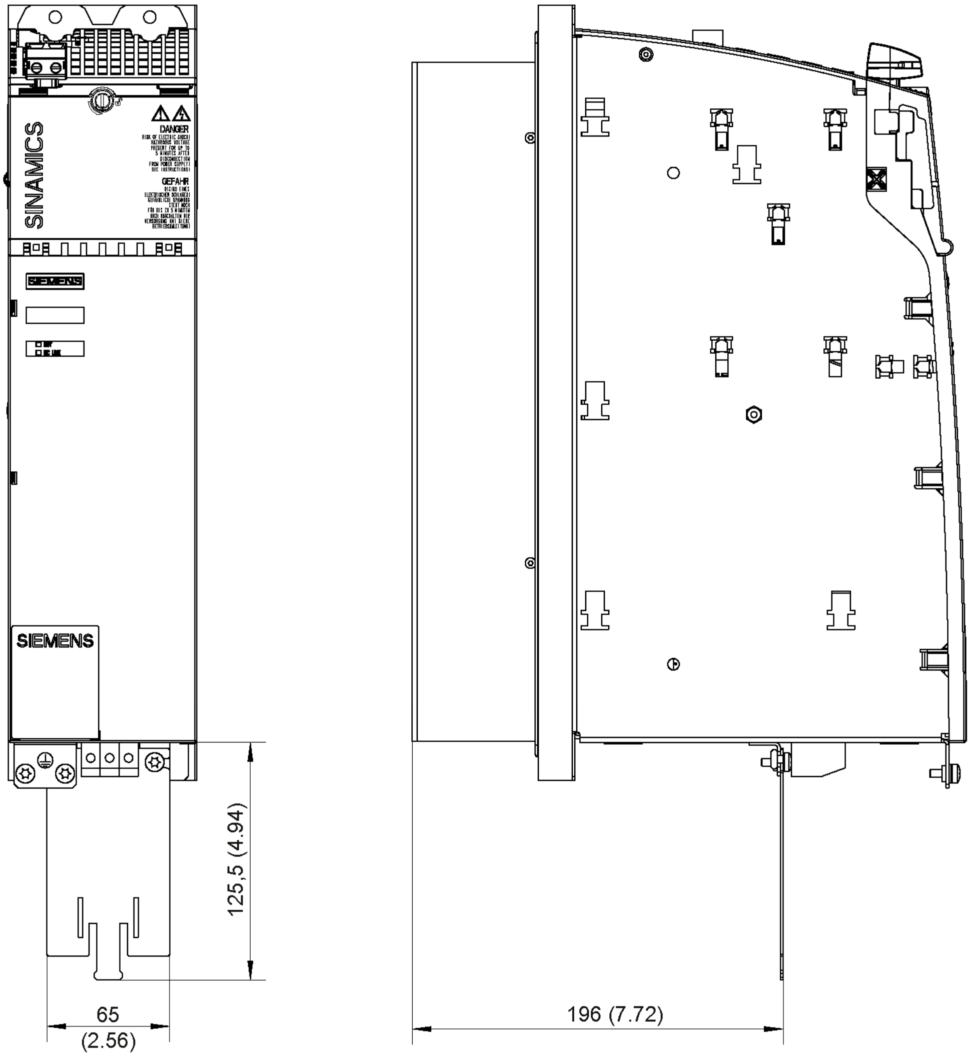


図 11-9　外部空冷式 100 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

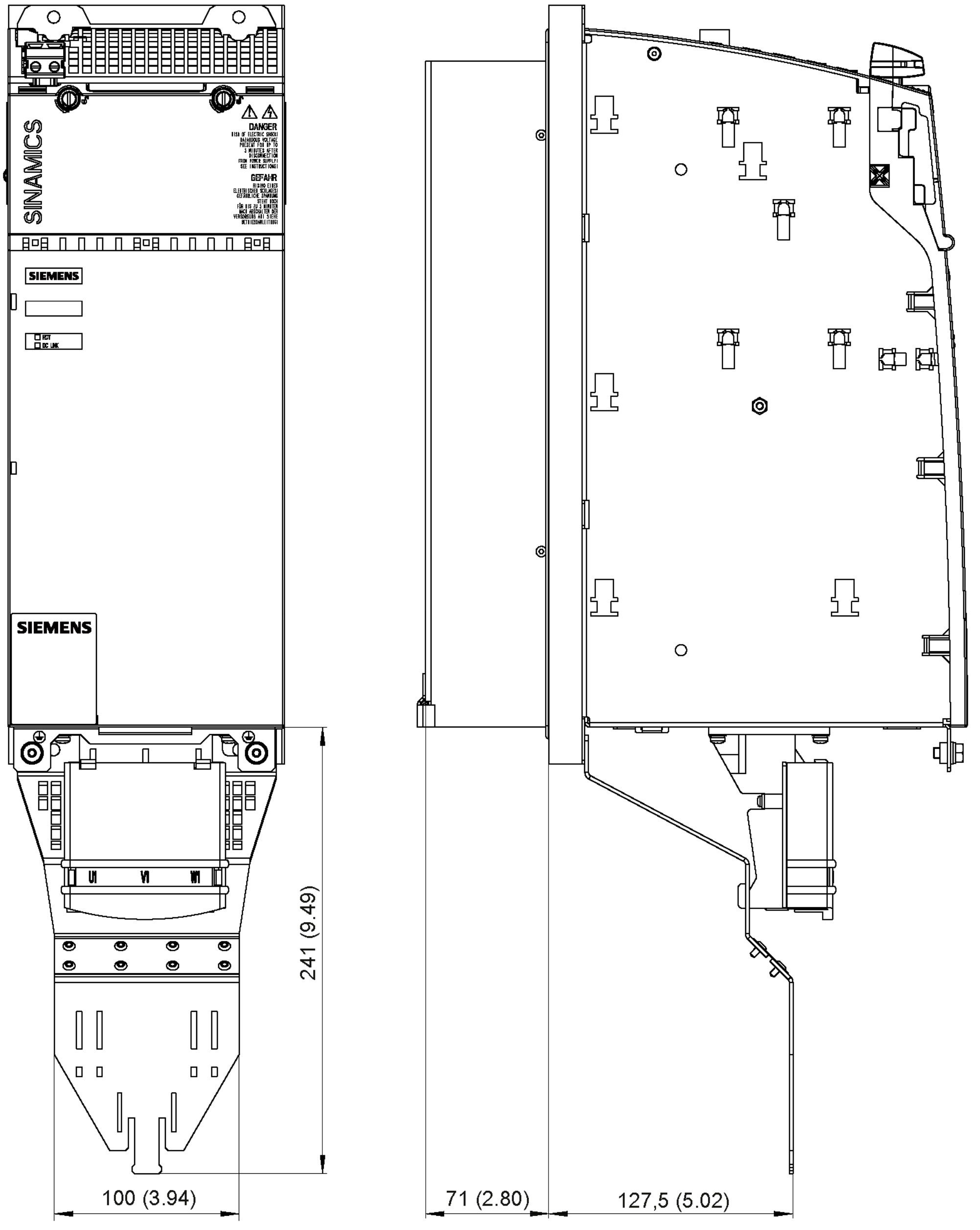


図 11-10　外部空冷式 150 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

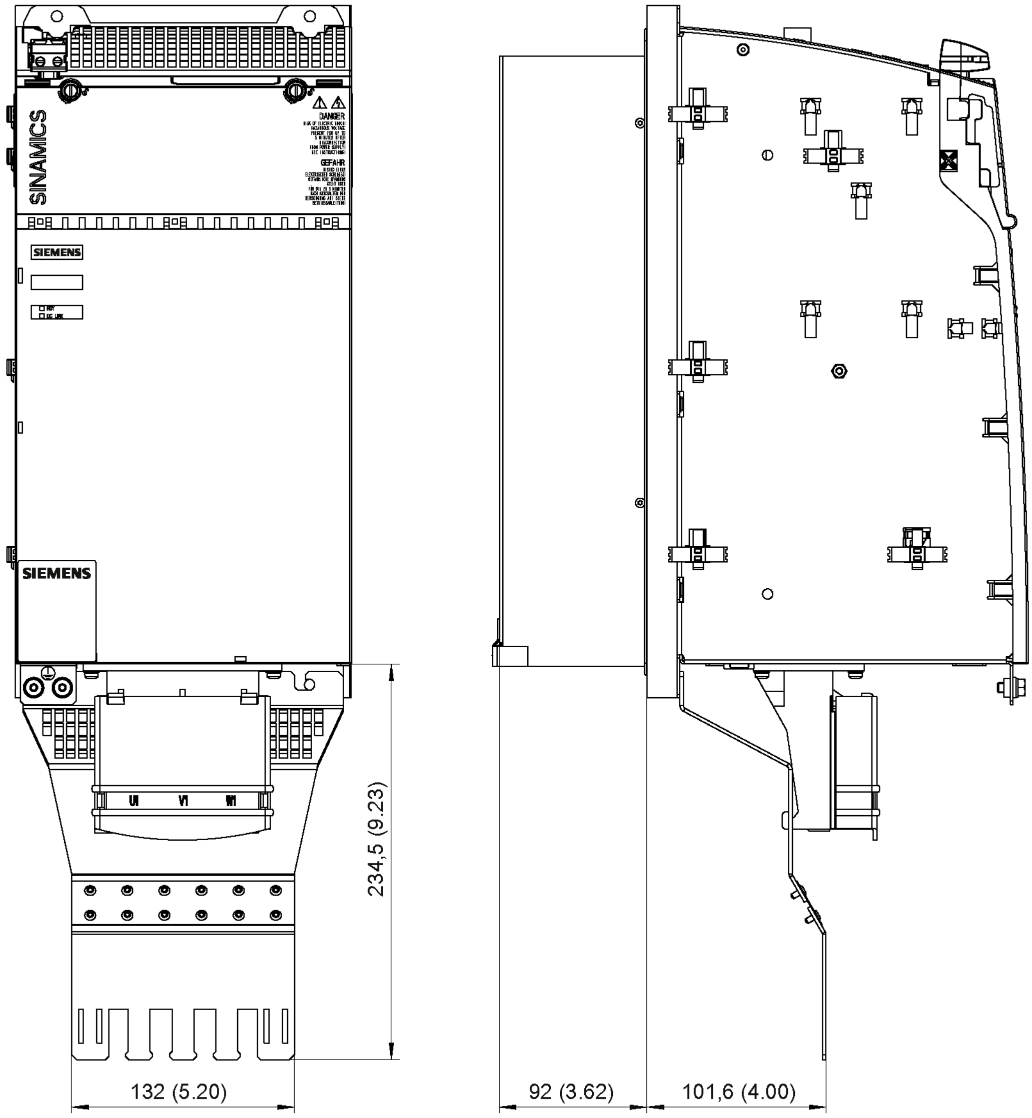


図 11-11 外部空冷式 200 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

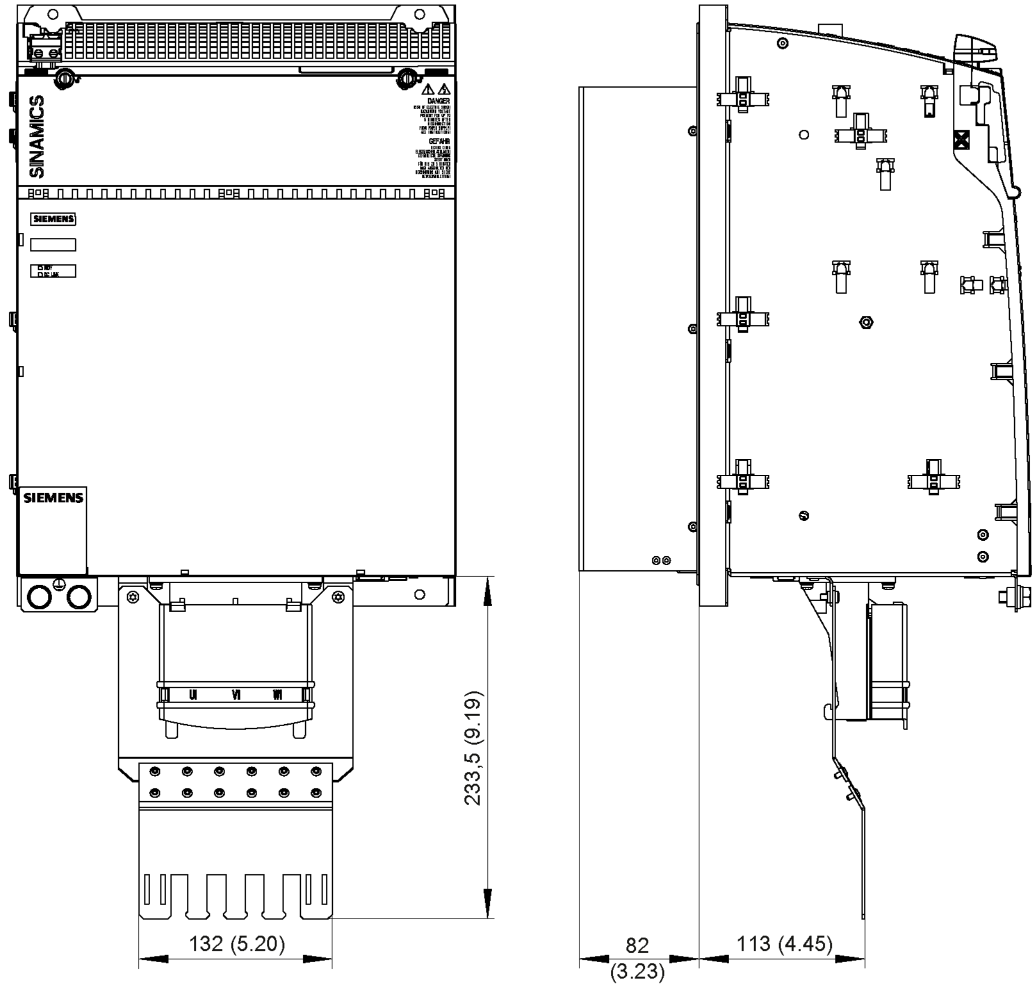


図 11-12 外部空冷式 300 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.4.3 コールドプレート方式ラインモジュールおよびモータモジュール

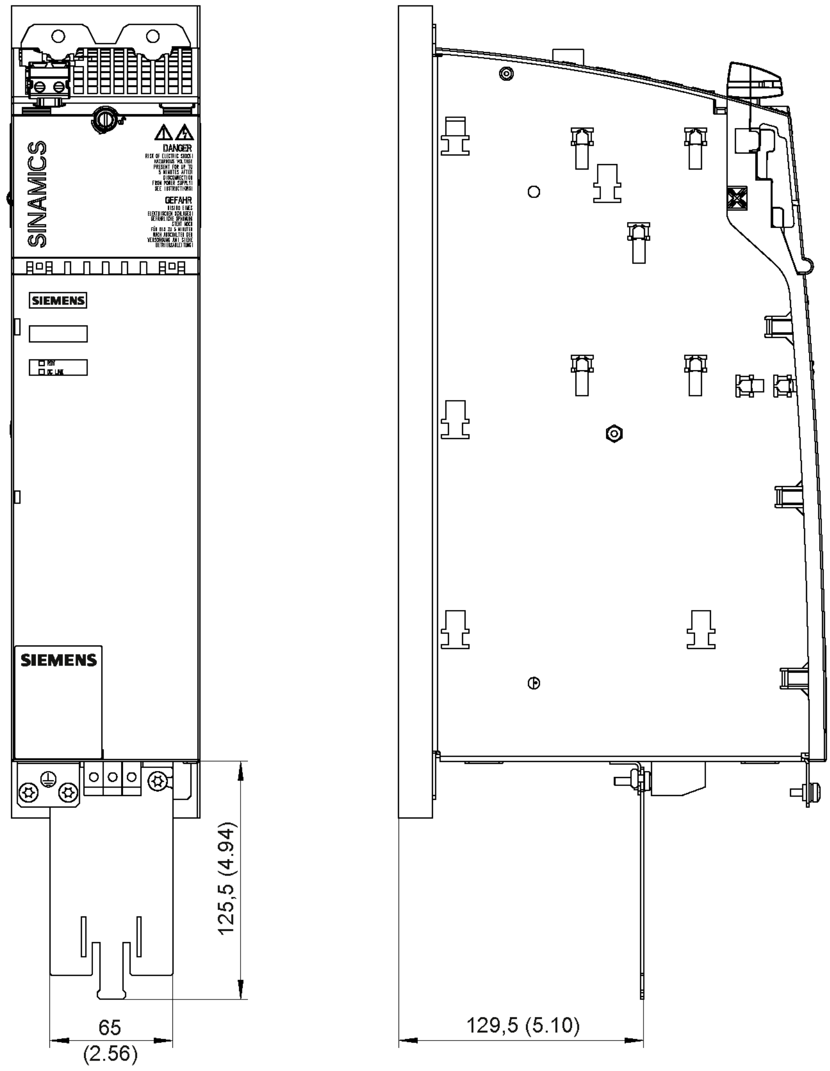


図 11-13　コールドプレート方式 100 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

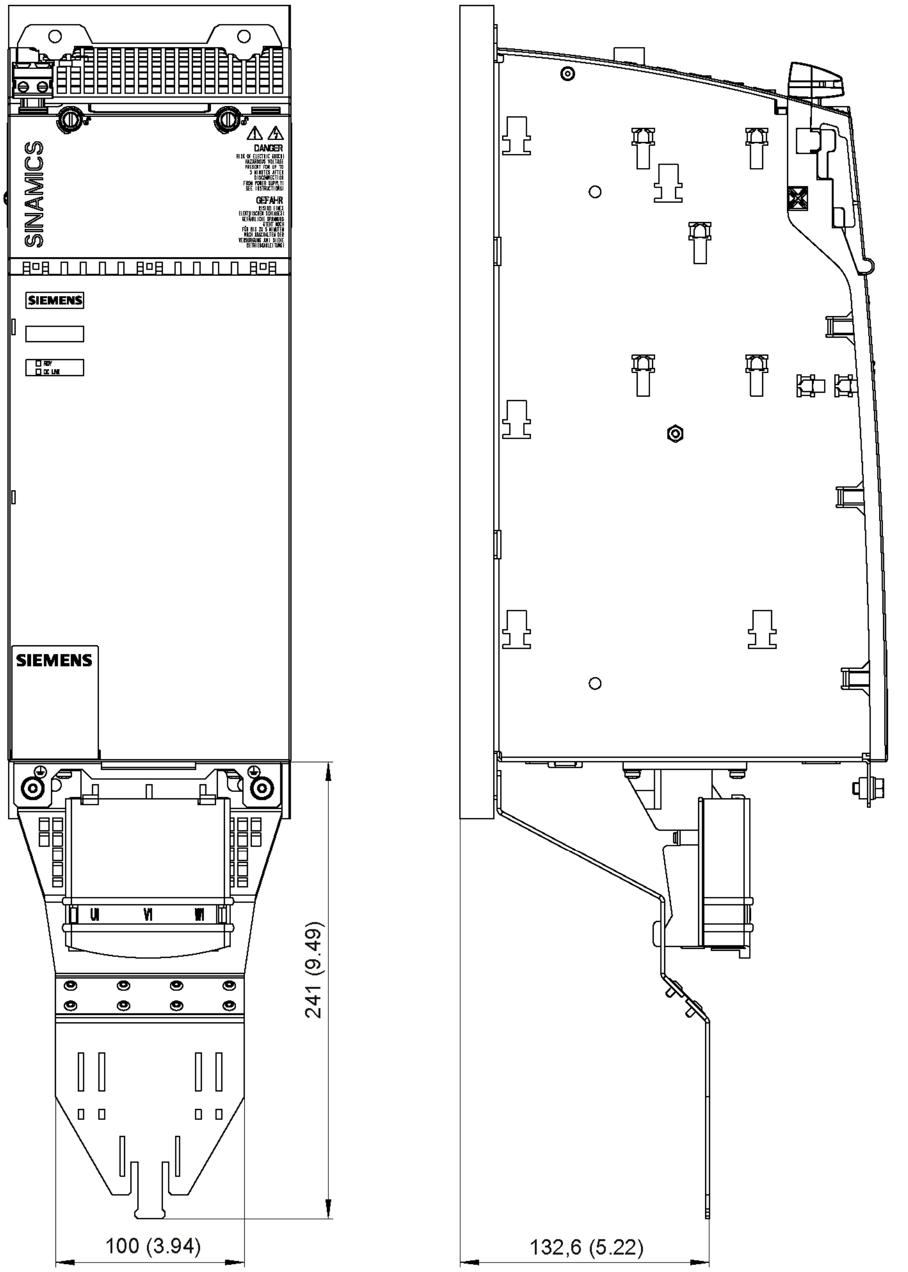


図 11-14　　コールドプレート方式 150 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

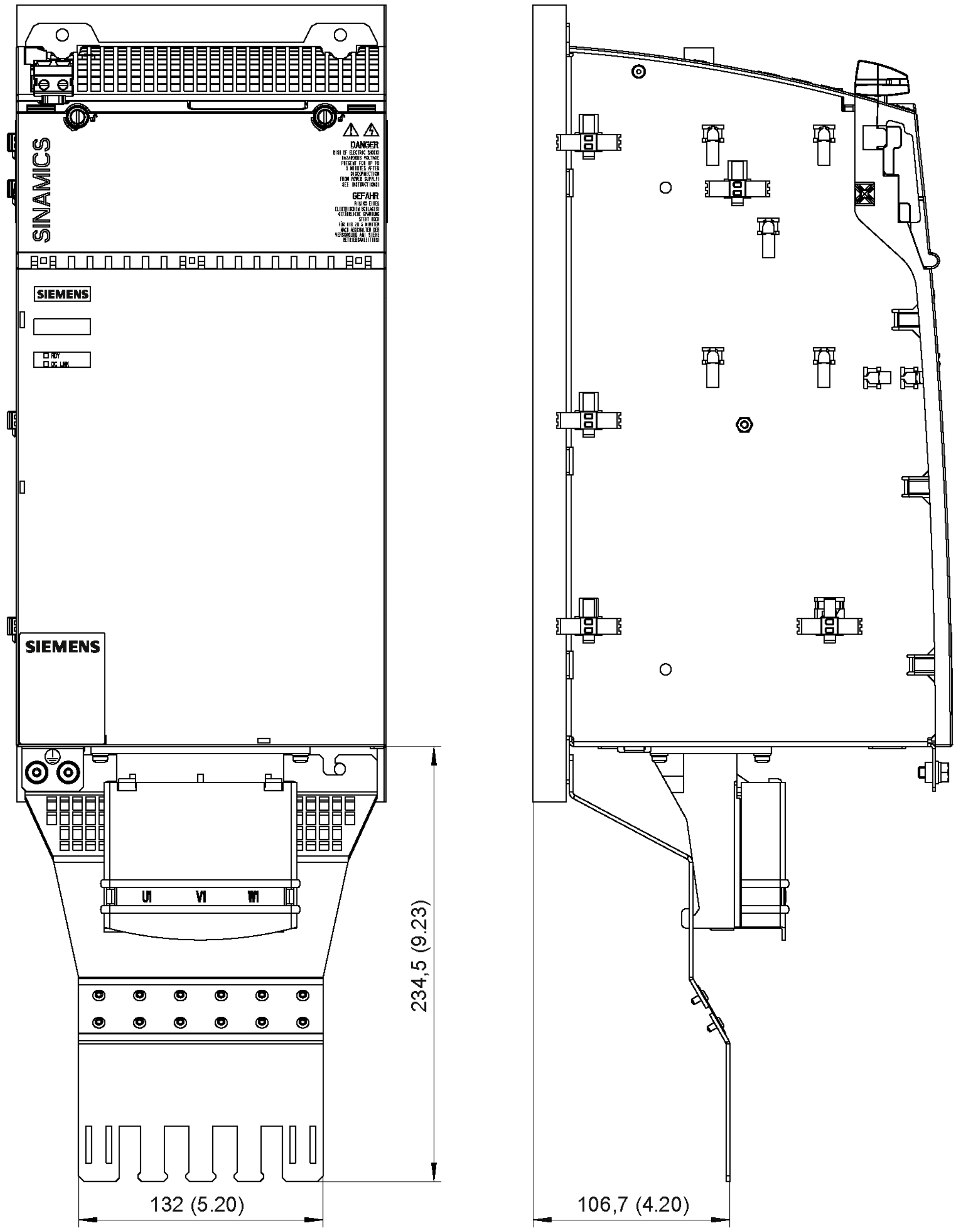
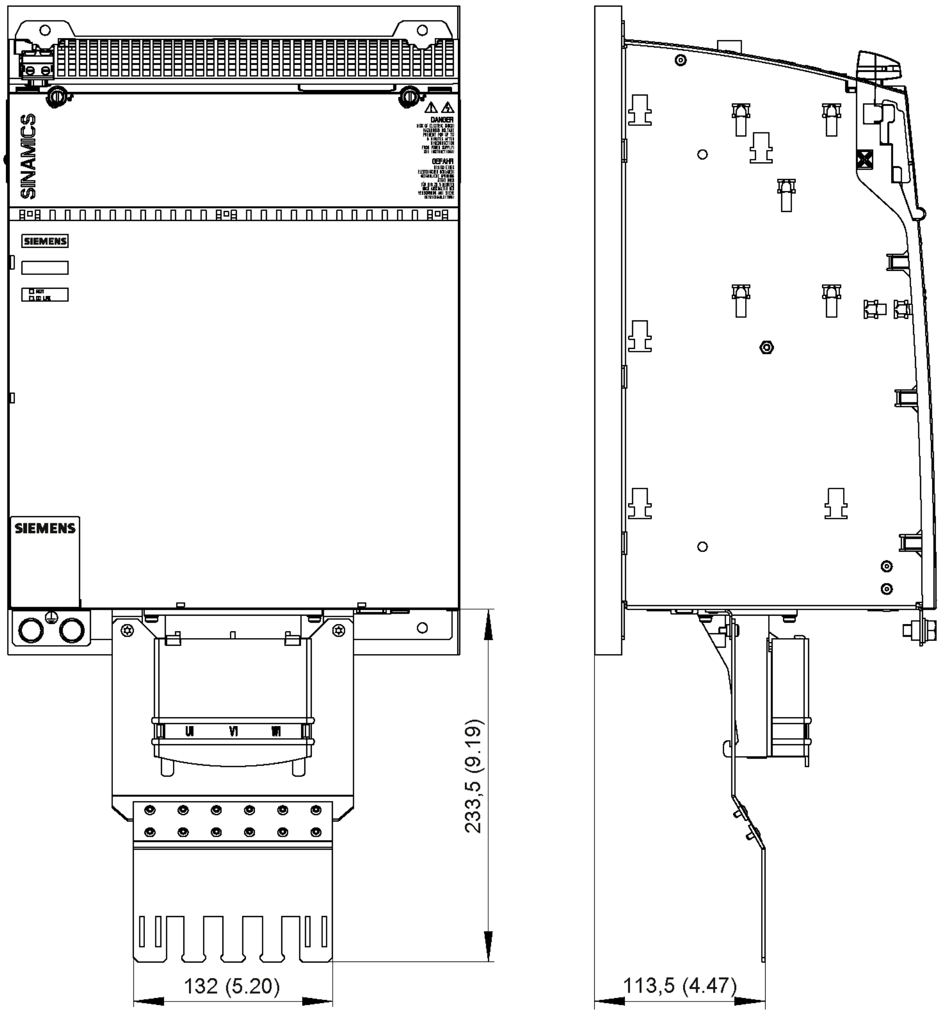


図 11-15　コールドプレート方式 200 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)



コールドプレート方式 300 mm 幅コンポーネント用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.4.4 ラインモジュールおよびモータモジュール、液冷式

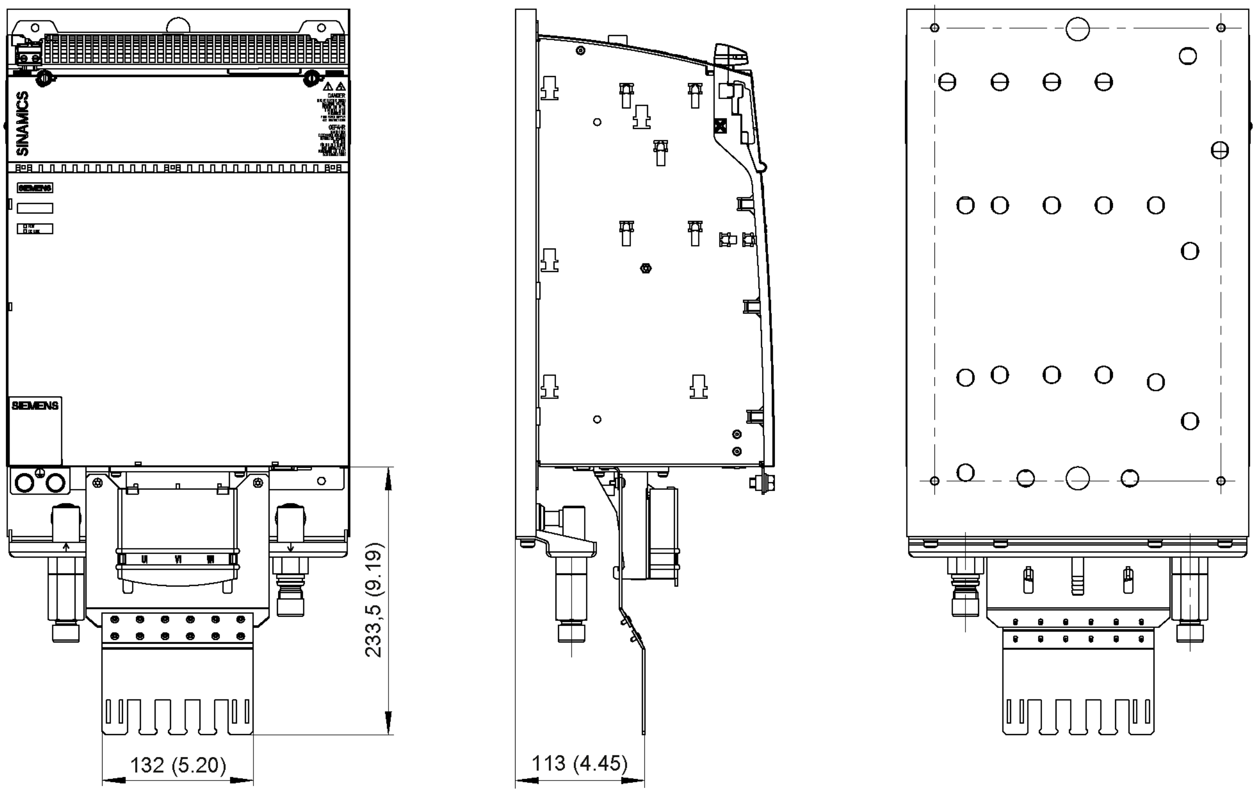


図 11-16　300 mm 液冷式コンポーネントのシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.4.5 アクティブインターフェースモジュール

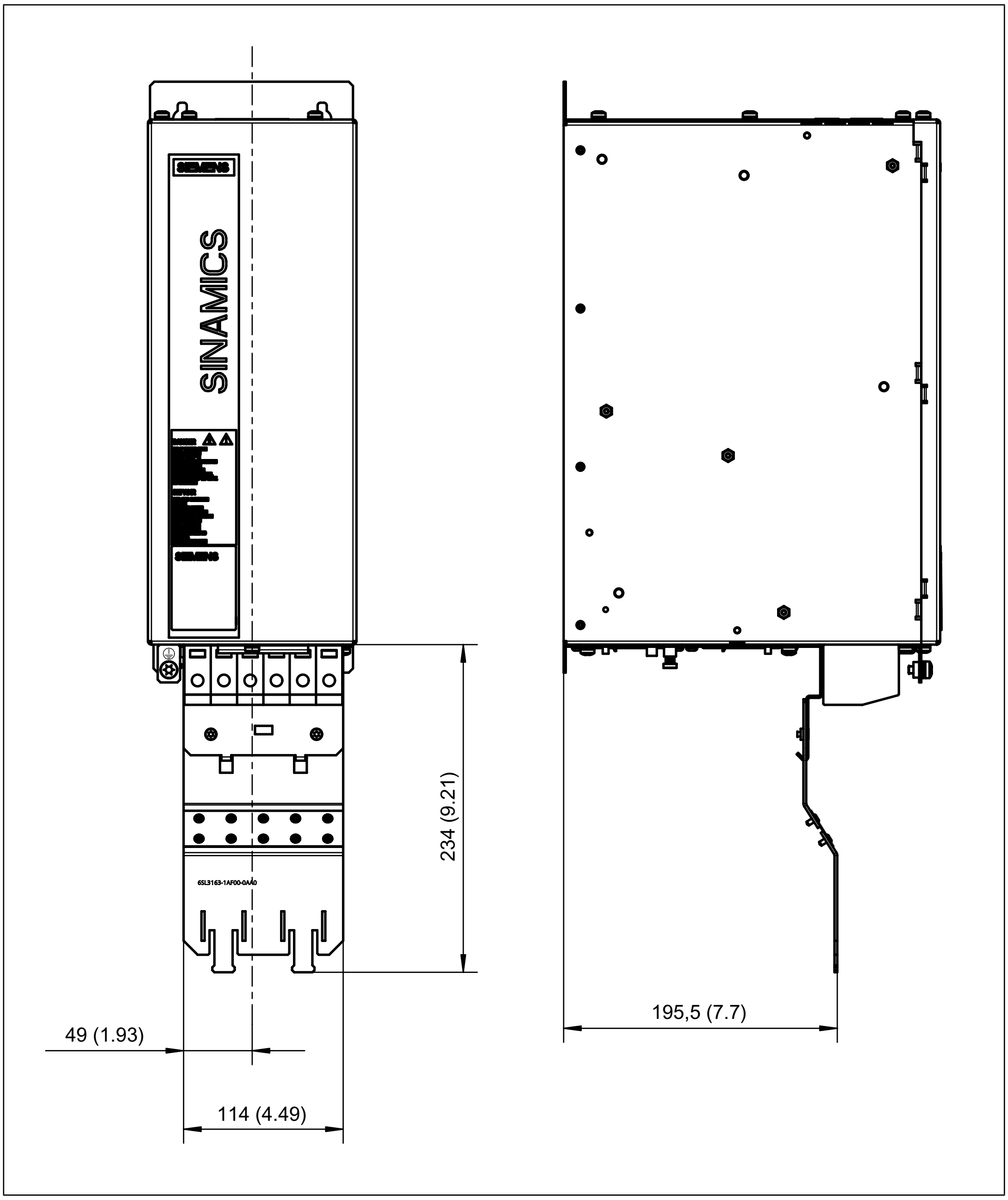


図 11-17　36kW アクティブインターフェースモジュール用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

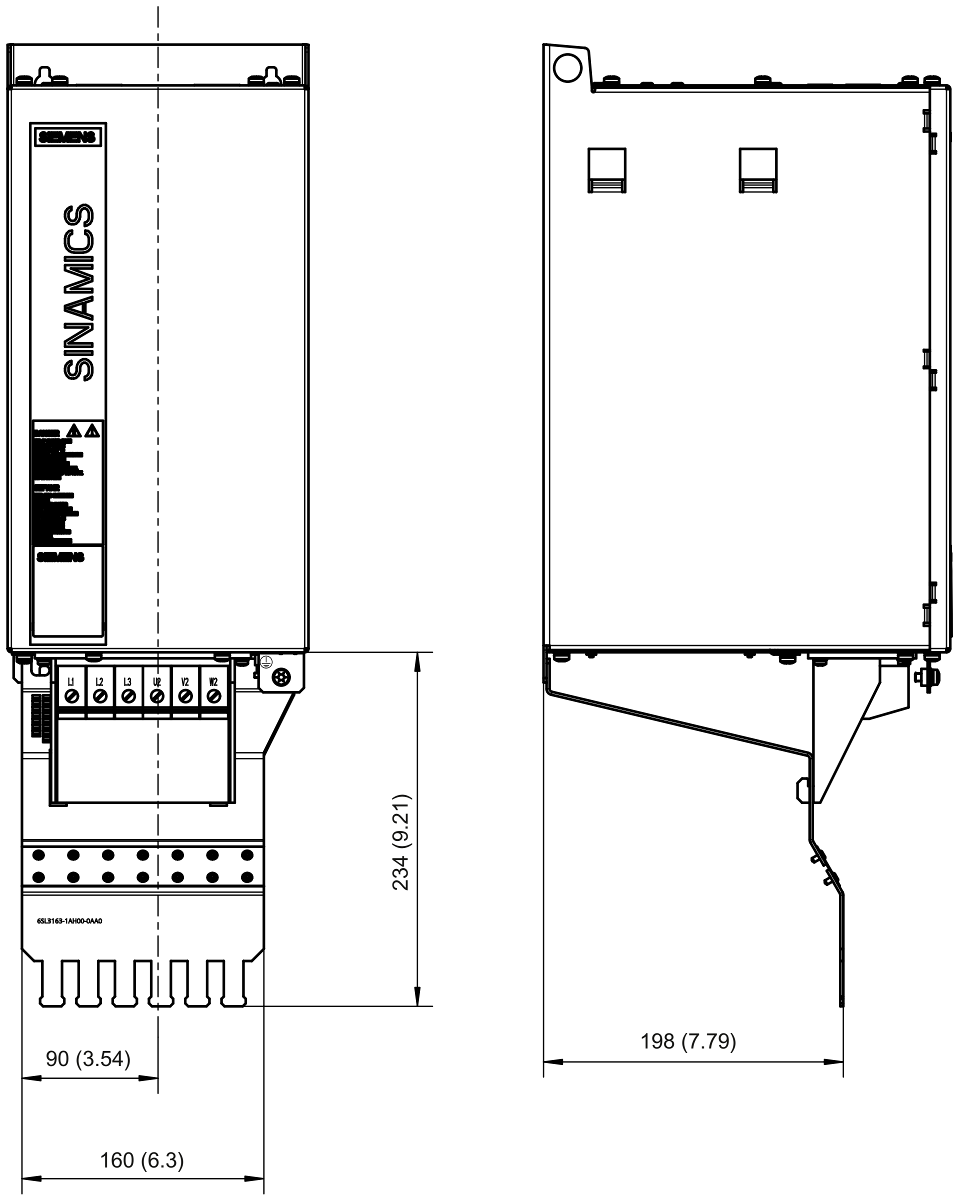


図 11-18 55kW アクティブインターフェースモジュール用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

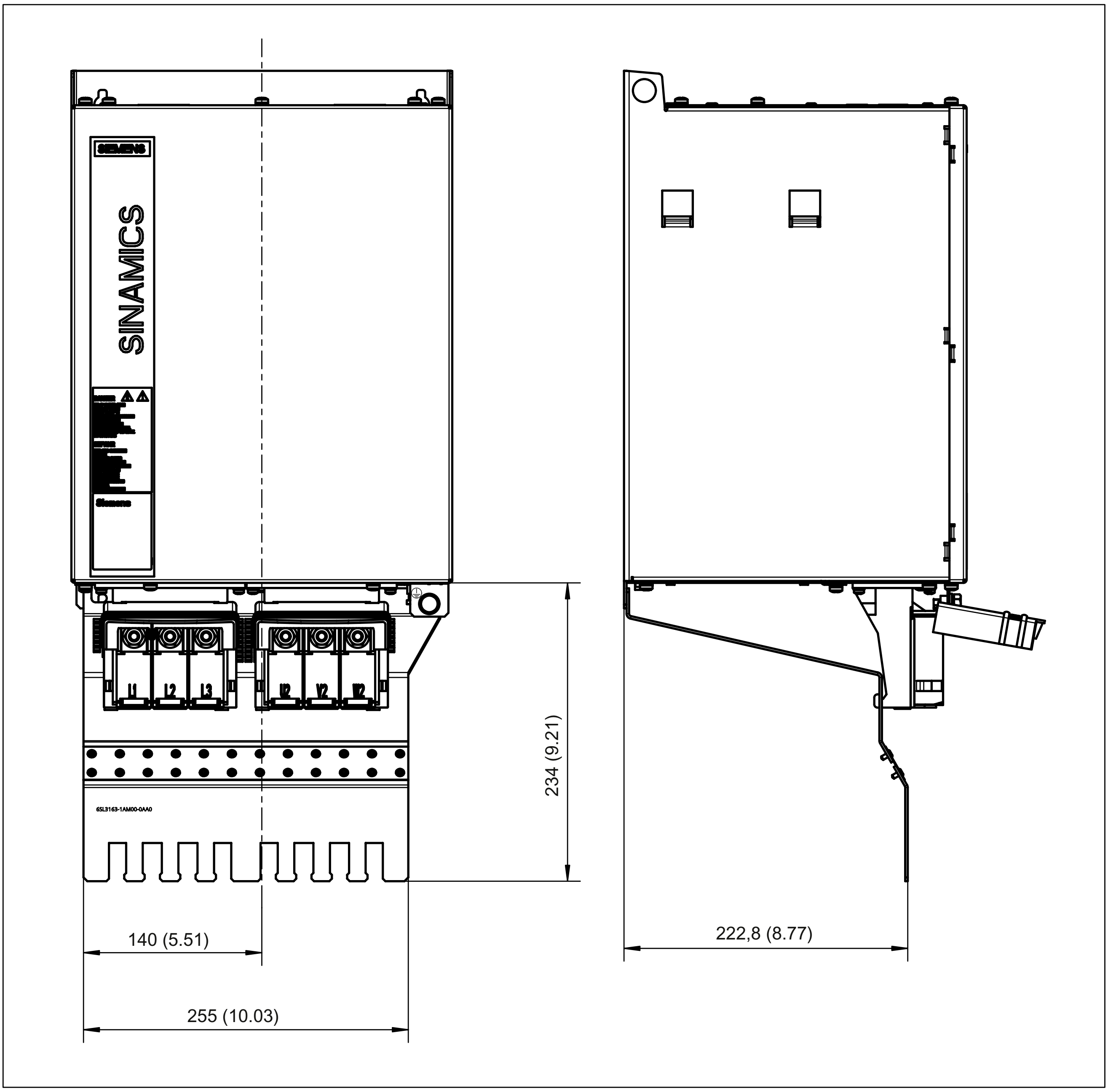


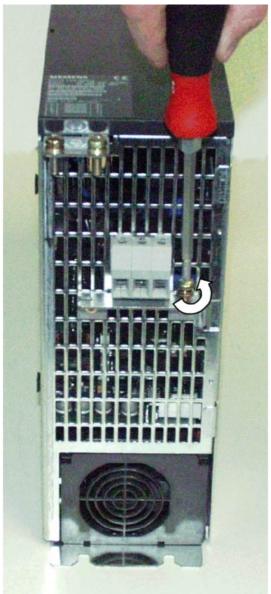
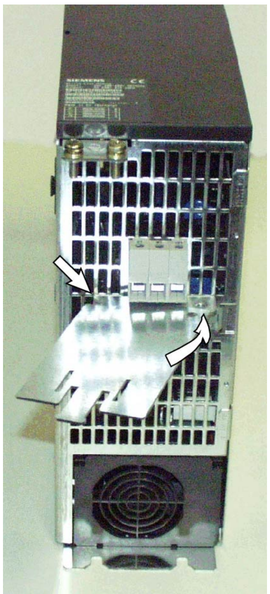
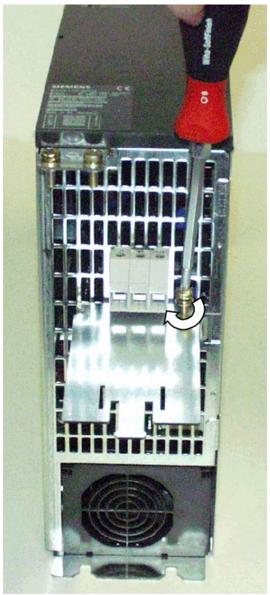
図 11-19　80 および 120 kW アクティブインターフェースモジュール用のシールド配線プレートの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.1.5 取り付け

必要なツール:

- Torx ドライバ T25、シールド接続プレート用

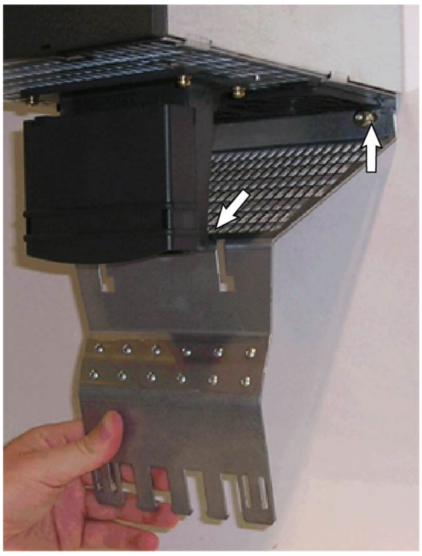
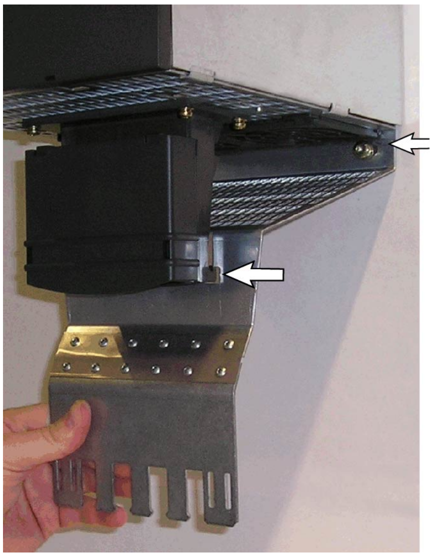
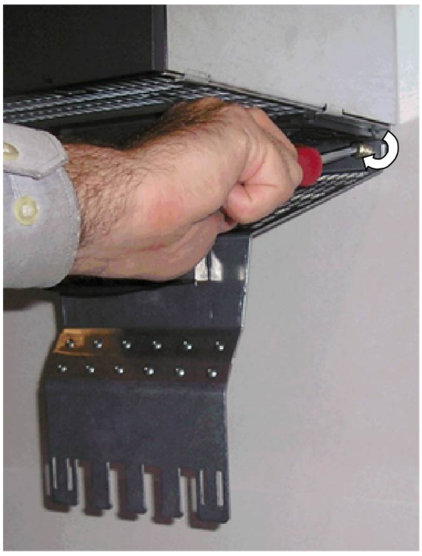
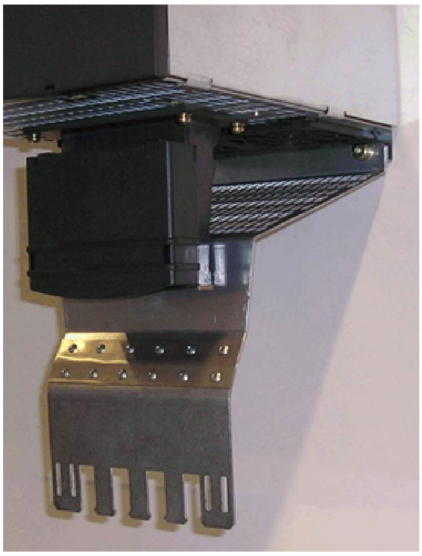
表 11- 5 例として、内部空冷式の 100 mm コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

			
ネジの取り外し	シールド接続プレートを所定の位置に引っかける	シールド接続プレートを締め付ける 締付けトルク:3 Nm	取り付けられたシールド接続プレート

必要なツール:

- 使用する止めネジ用のドライバ

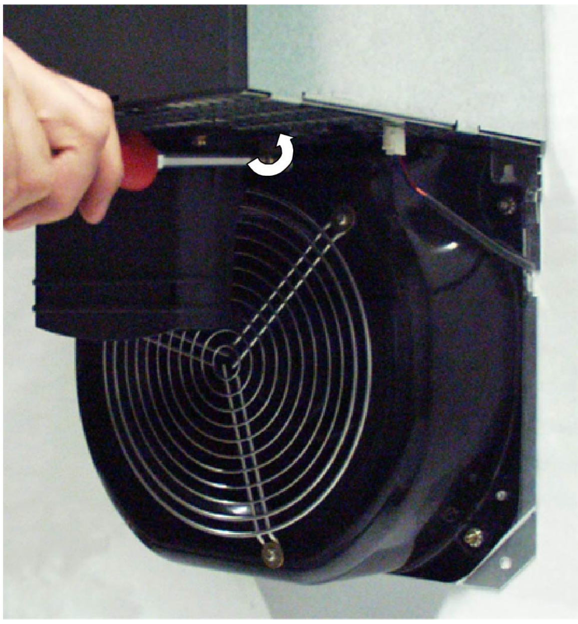
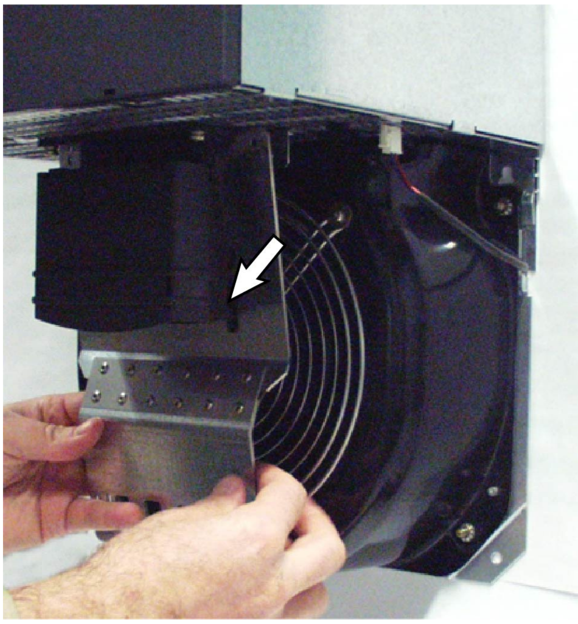
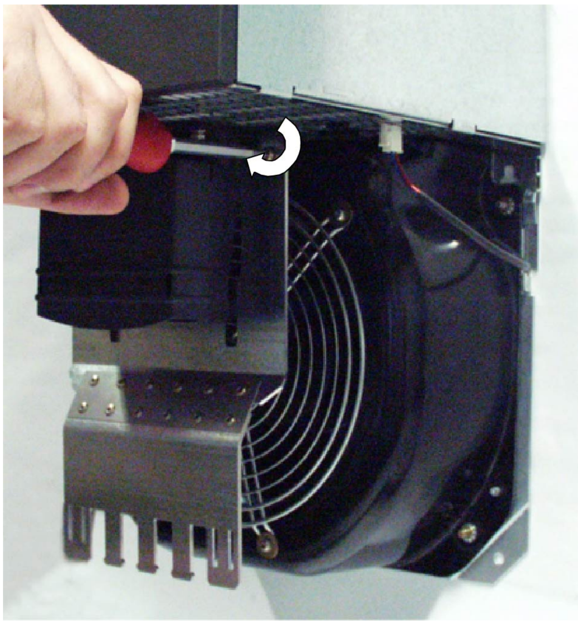
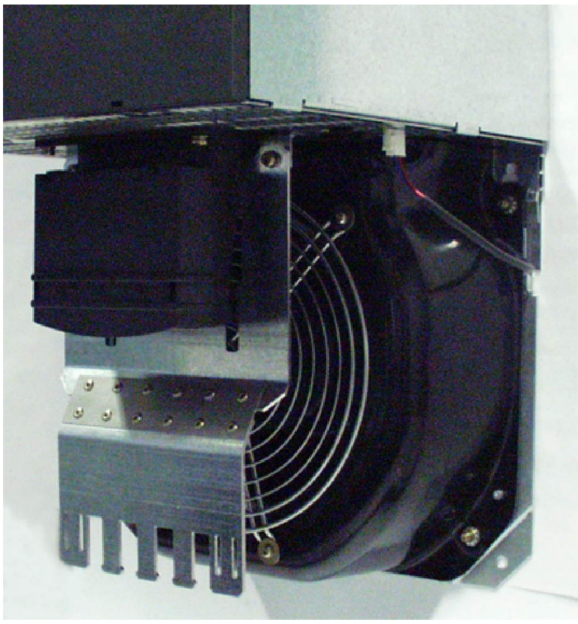
表 11- 6　　例として、内部空冷式の 200 mm コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

		
下側の止めネジを緩める	シールド接続プレートをネジに通し、電源 / モータ接続部に引っ掛けます。	シールド接続プレートを左に動かし固定します。
		
シールド接続プレートを締め付ける 締付けトルク:6 Nm	取り付けられたシールド接続プレート	

必要なツール:

- Torx ドライバ T25、シールド接続プレート用

表 11- 7　　例として、内部空冷式の 300 mm コンポーネントへのシールド接続プレートの取り付け

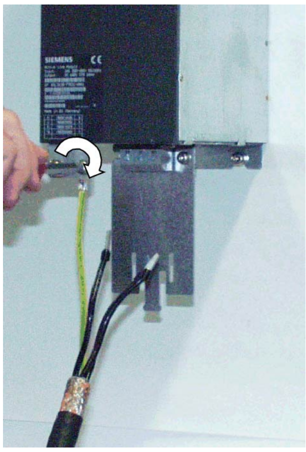
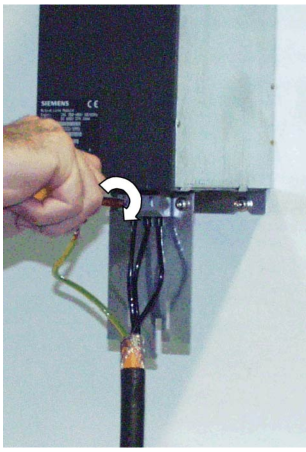
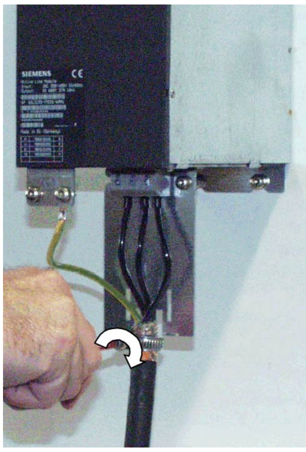
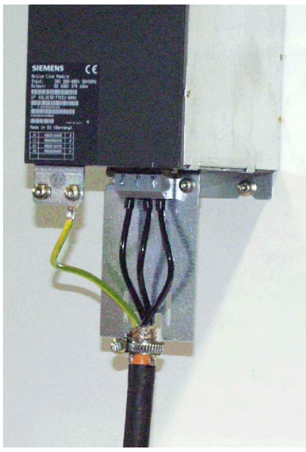
	
ネジの取り外し	シールド接続プレートを電源 / モータ接続部に引っ掛けます。
	
シールド接続プレートを締め付ける 締付けトルク:3 Nm	取り付けられたシールド接続プレート

11.1.6 電力ケーブルの接続

必要なツール：

- TorxT25、保護導体接続用(Torx スロット)
- サイズ 4 のマイナスドライバー、電力ケーブル用
- マイナスドライバー、ホースクリップ用

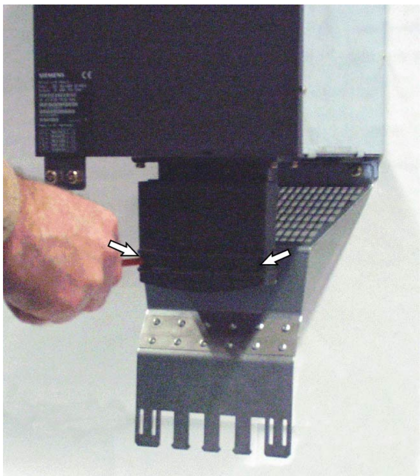
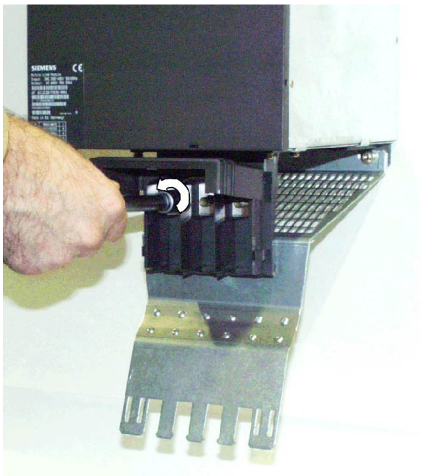
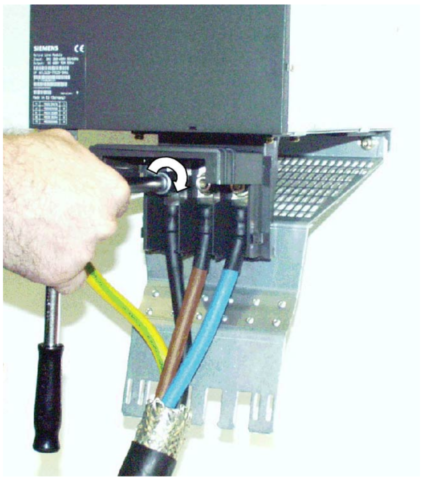
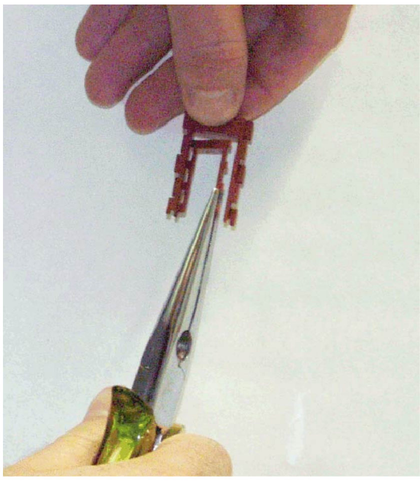
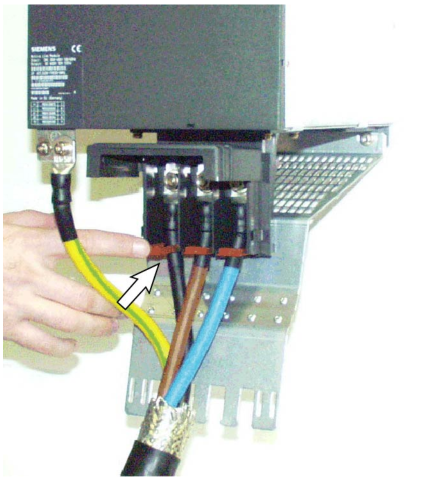
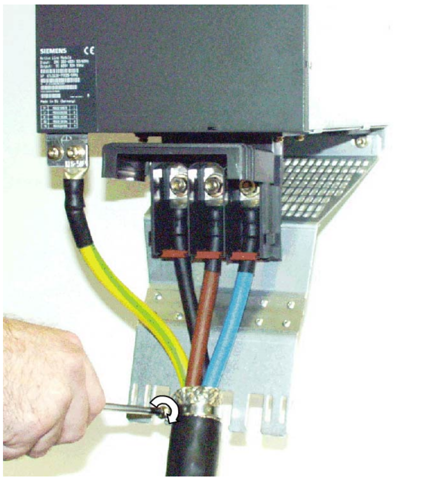
表 11- 8　例として、内部空冷式の 100 mm コンポーネントへの電力ケーブルの接続

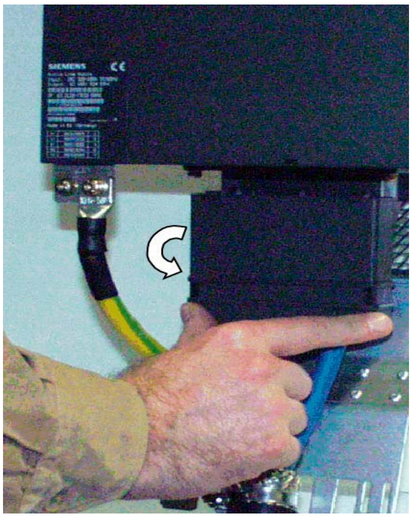
			
保護導体(PE)を締め付ける 締め付けトルク:3 Nm	電源ケーブルを締め付ける 締付けトルク:1.8 Nm	シールド接続プレートのホースクリップを締め付ける	電力ケーブルが接続されています。

必要なツール :

- Torx T25、保護導体接続用(Torx スロット)
- (トルク)レンチ M8、電力ケーブル用
- マイナスドライバー、ホースクリップ用

表 11- 9　　例として、内部空冷式の 200 mm コンポーネントへの電力ケーブルの接続

		
端子台のカバーのロックを解除し、取り外します。	ナット M8 を取り外す	保護導体および電源ケーブルを締め付ける 締付けトルク:13 Nm
		
接触保護のためにリストリクターカラーを調整 (適切なツールを使用)	リストリクターカラーを装着する	シールド接続プレートのホースクリップを締め付ける

		
端子台のカバーを閉じます。		

11.2 DC リンク保護カバーの解除

SINAMICS S120 コンポーネントの DC リンクのための保護カバーは、スロットヘッドドライバ(1 x 5.5)で着脱できるインターロック機構を備えます。

表 11- 10 DC リンクの保護カバーをドライバで開ける

インターロック機構を備えた保護カバー	保護カバーを開くためには、ドライバを使用して、インターロックネジを矢印方向に少し回します。	開けられた保護カバー

ロックするには、インターロックが固定される音が聞こえるまで保護カバーを押します。

11.3 ブックサイズ用 DC リンク配線アダプタ

11.3.1 説明

DC リンク配線アダプタは、DC リンク電圧を直接供給します。 それぞれのコンポーネントへの電源供給に最適です。 直接供給することで、各コンポーネントは DC リンクに個別に接続されます。 この場合、内蔵の DC リンクバスバーは使用しません。

DC リンク配線アダプタを複数のコンポーネントへの電源供給に使用する場合、それはコンポーネントの右端にのみ設置が可能ということに注意してください。 接続ケーブルの直径の選択は、接続された全てのコンポーネントが必要とする電力の合計に基づかなければなりません。

接続ケーブルは確実に締め付けてください。

強化された DC リンクバスバーを備えたコンポーネントへのマウントは不可能です。

注記

DC リンク配線アダプタと DC リンクバスバーを併用すると、EN 61800-3 カテゴリー C2 の無線周波数妨害抑制の制限値をもはや遵守することはできません。

表 11- 11 利用可能な DC リンク配線アダプタ

注文番号	ネジ端子	これらのサイズのライン / モータモジュールに使用
6SL3162-2BD00-0AA0	0.5 ～ 10 mm²	50 mm; 100 mm
6SL3162-2BM00-0AA0	35 ～ 95 mm²	150 mm; 200 mm; 300 mm

11.3.2 安全上の情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、アダプタの作業（取付け等）を行わないでください。 DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。 機器を運転する際は必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電電圧の危険についての警告ラベルをアダプタを取り付けたすべてのコンポーネントに必ず貼ってください。 16 カ国言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険
SIEMENS 推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタ、DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

注意
試運転前に、モジュール側の DC リンクバスバーに部品が規定の締付けトルク (1.8 Nm、許容値 : +30 %) で取り付けられているかチェックしてください。 運搬後は、ネジを締め付けてください。

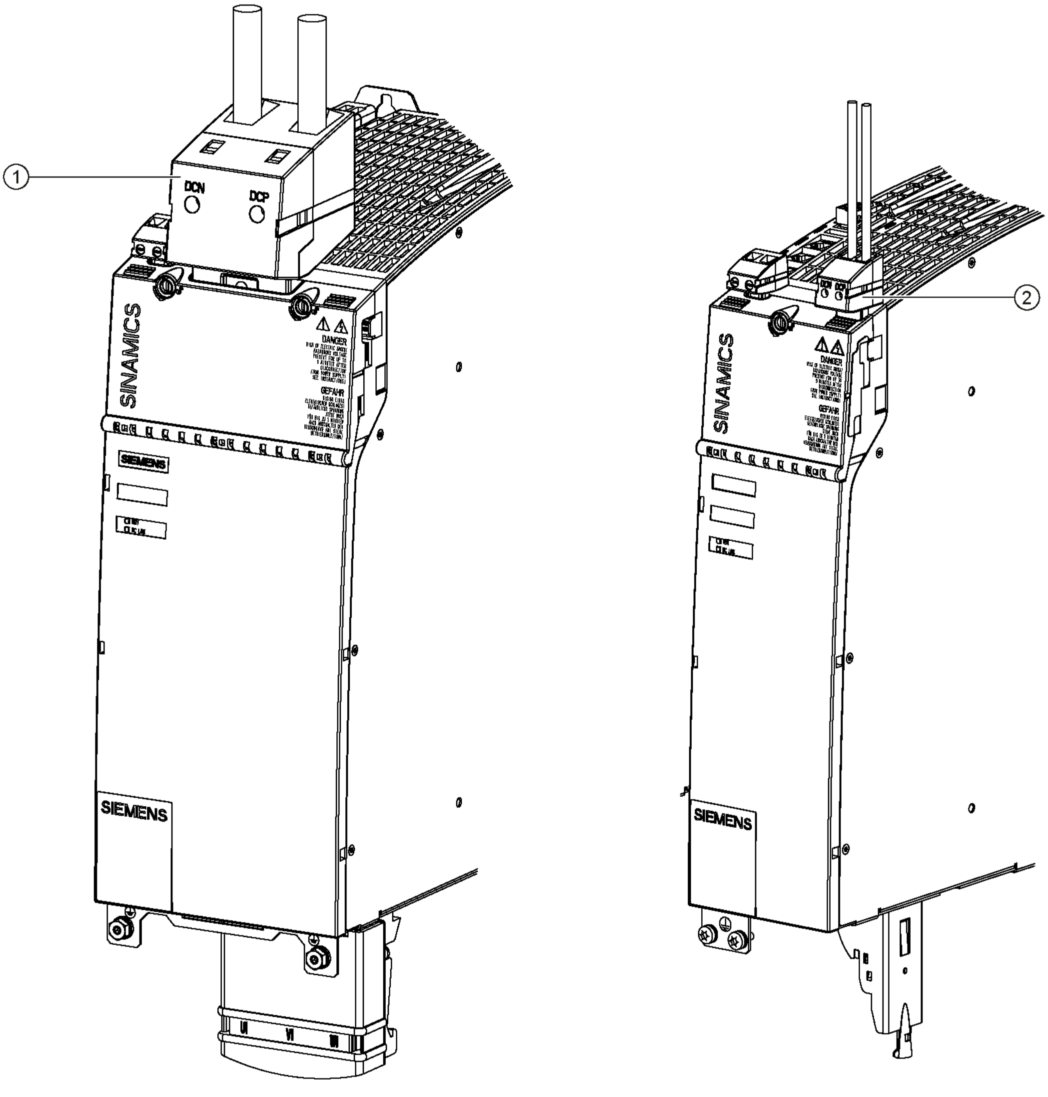
注意
安全に電気的分離するには、24 V 制御電源ケーブルと DC リンク接続ケーブルを物理的に分離(> 100 mm)するか、24 V ケーブルを二重に絶縁してください（プラスチック被覆ケーブルの使用など）。

注意
DC リンクの全長（接続ケーブルを含む）は 10 m を超過してはいけません。

⚠警告
DC リンク接続ケーブルは、DIN/VDE 0100 に準拠し短絡・地絡保護され布線されているか、適切なヒューズで保護されていなければなりません。

11.3.3 インターフェースの説明

11.3.3.1 概要



① 150 mm コンポーネントの DC リンク配線アダプタ (35 mm^2 ~ 95 mm^2)
② 100 mm コンポーネントの DC リンク配線アダプタ (0.5 mm^2 ~ 10 mm^2)

図 11-20 取り付けられた DC リンク配線アダプタ、100 mm および 150 mm 幅のコンポーネントを例として使用

11.3.3.2 DC リンク接続部

表 11- 12 DC リンク配線アダプタ ― 端子の説明

端子	機能	技術仕様
DCP	DC リンクのプラス側	**電源電圧 :** 720 V-VDE/600 V-UL **直接電源供給 0.5 ～ 10 mm²** 電流容量 : 43 A 電線サイズ : 0.5 ～ 10 mm² 被覆むき線長 : 11 mm **直接電源供給 35 ～ 95 mm²** 電流容量 : 200 A 電線サイズ : 35 ～ 95 mm² 被覆むき線長 : 27 mm
DCN	DC リンクのマイナス側	

11.3.4 外形寸法図

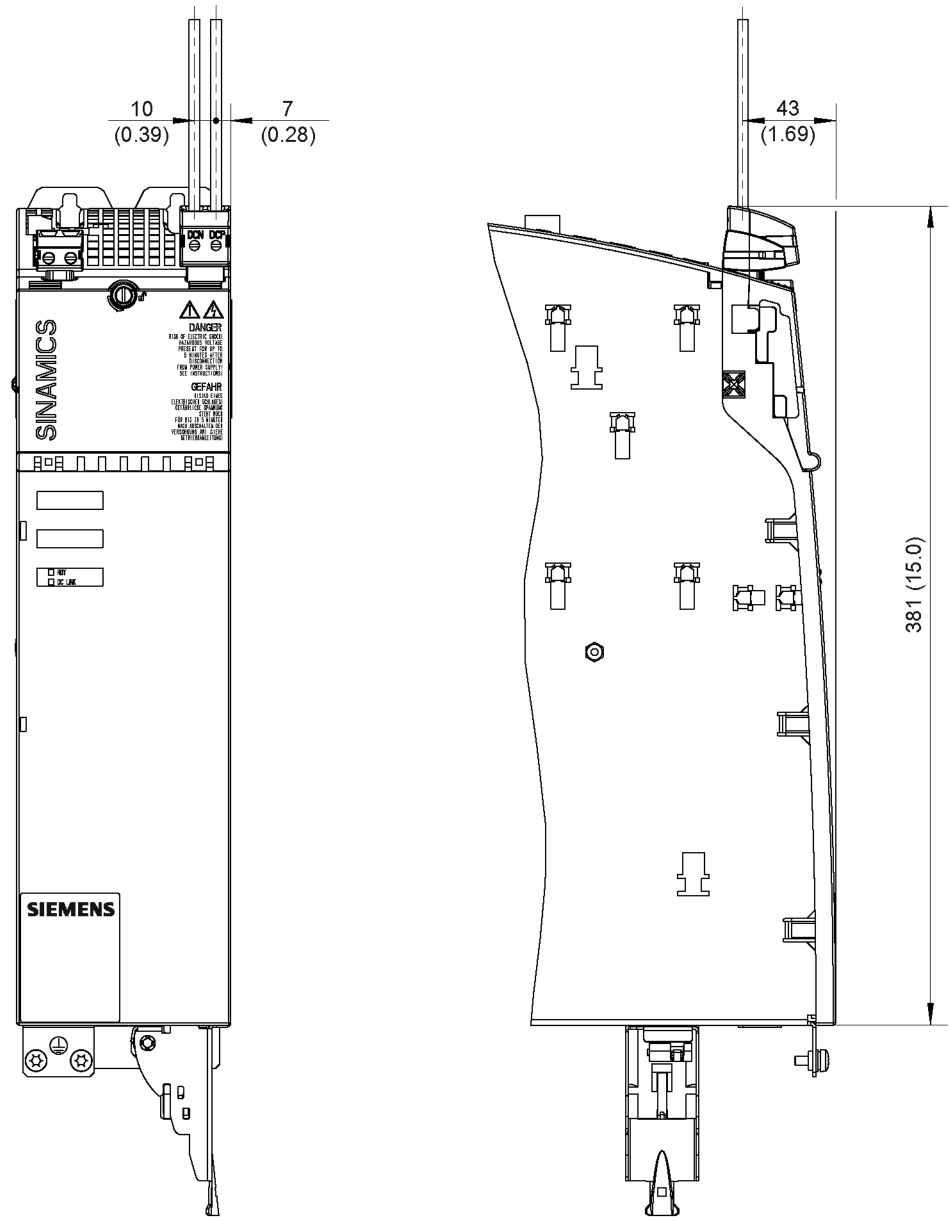


図 11-21 100 mm 幅コンポーネント用の DC リンク配線アダプタ 0.5 mm² ～ 10 mm² の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

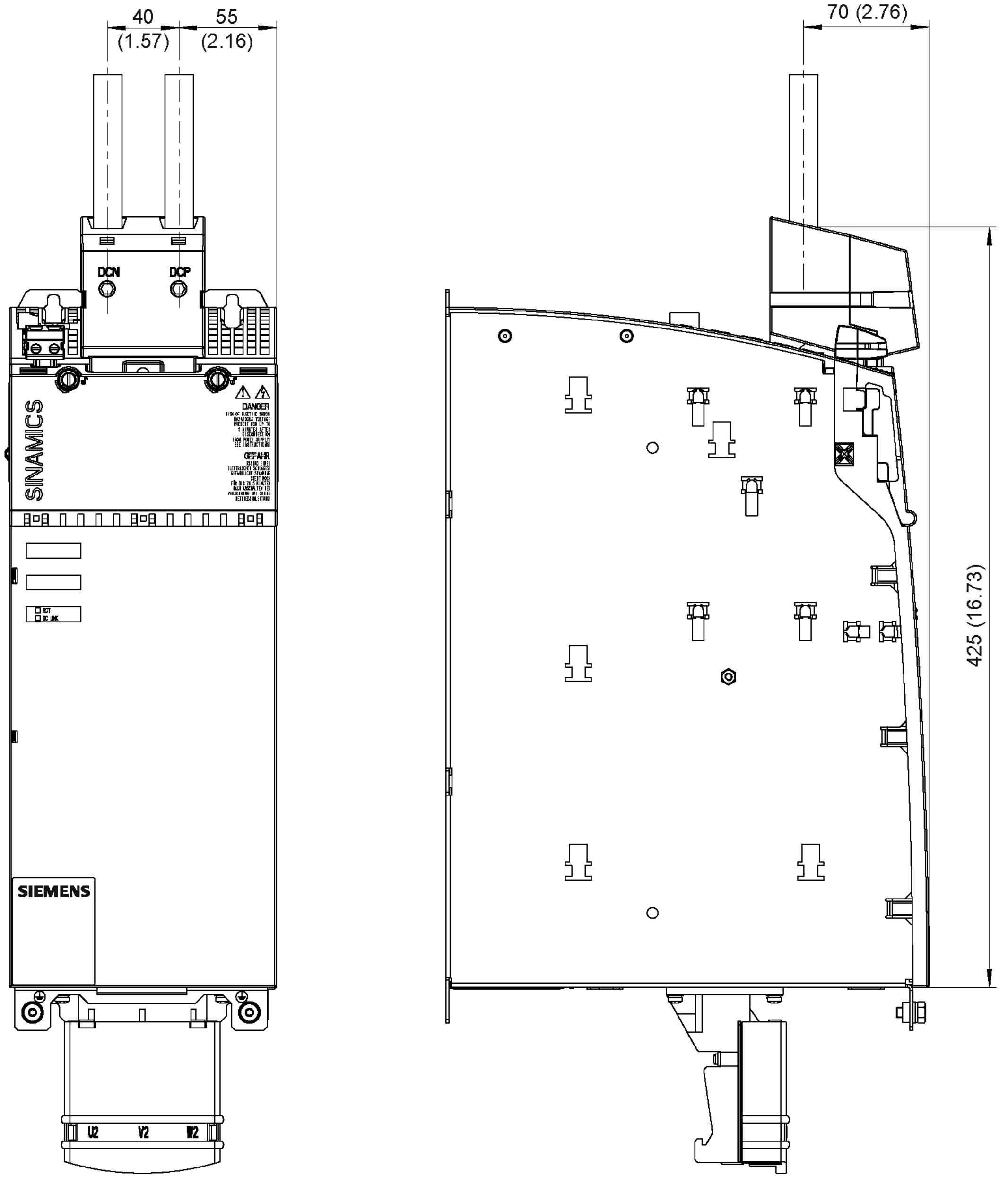


図 11-22　150 mm 幅コンポーネント用の DC リンク配線アダプタ 35 mm² ～ 95 mm² の外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.3.5 取り付け

11.3.5.1 安全に関する情報

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

通知
24 V 端子アダプタおよび/または DC リンク配線アダプタを取り外した場合、抜き穴を開けた保護カバーは、安全上の理由から、新しいものに交換しなければなりません。 保護カバーに抜き穴がある場合は運転しないでください!

11.3.5.2 50 mm および 100 mm 幅のコンポーネントへの取り付け

必要なツール：

- スロットヘッドドライバー(1 x 5.5)、保護カバー解除用
- Torx T10 ドライバー、24 V 端子アダプタ固定用
- DC リンクネジ用 Torx ドライバ T20 (Torx スロット)
- 抜き穴を切り抜くためのプライヤ

表 11- 13 DC リンクバスバーの取り外し

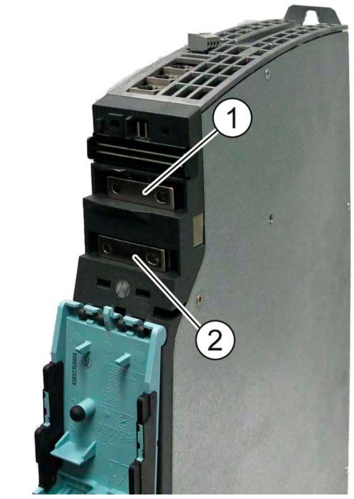
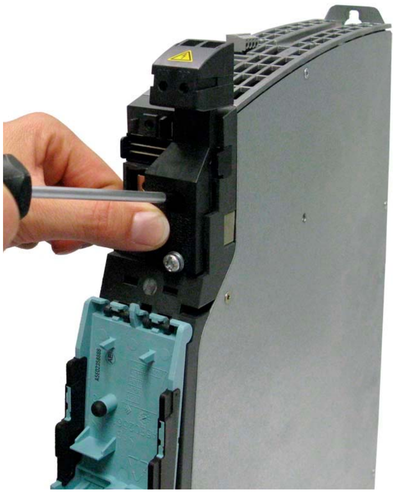
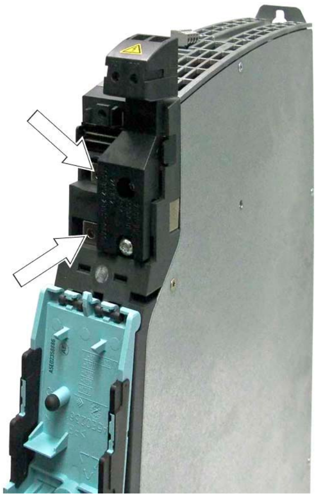
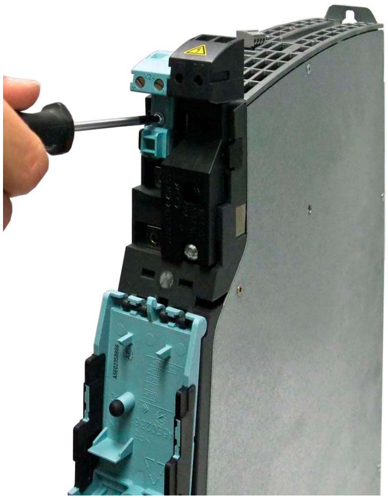
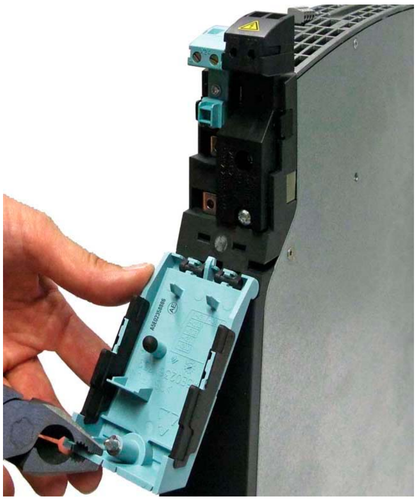
保護カバーを解除して開ける	上部左側のネジおよび DC リンクブリッジを取り外します	下部左側のネジおよび DC リンクブリッジを取り外します
		DC リンク配線アダプタを取り付けるには、コンポーネントに DC リンクバスバー(1)および(2)を残しておくことが不可欠です(落ちないようにしっかりと押さえてください)。
DC リンクの上部および下部右側のネジを取り外します		

表 11- 14　DC リンク配線アダプタと 24 V 端子アダプタの取り付け

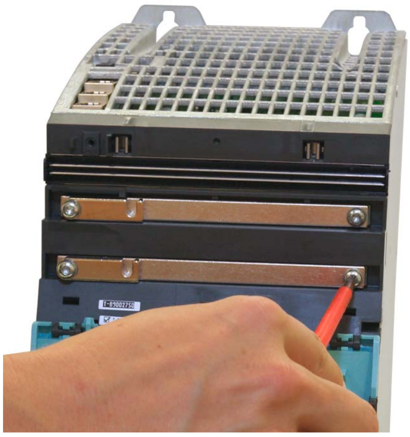
		
長い DC リンクネジで DC リンク配線アダプタの固定および締め付け (上部および下部)	DC リンクバスバーの上部の印にネジを挿入することは**許可されません!**	アクセサリパック内の一致するネジを使用して 24 V 端子アダプタを装着し、ネジ止めします。
		
保護カバーの抜き穴を叩いて出す	保護カバーがカチッと音をたててはまるまで押し込む	DC リンク配線アダプタと 24 V 端子アダプタが取り付けられたコンポーネント

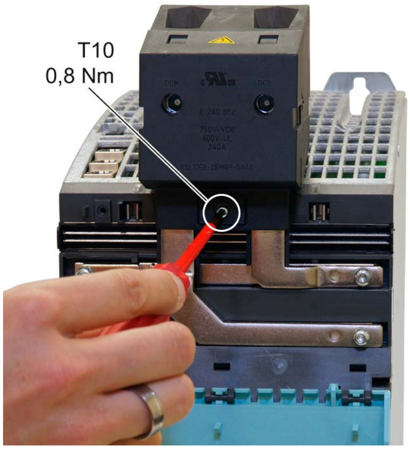
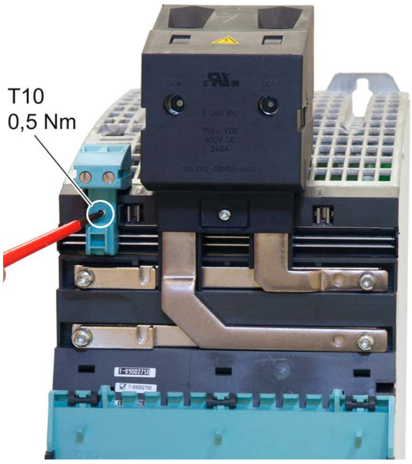
11.3.5.3 150 mm、200 mm および 300 mm 幅のコンポーネントへの取り付け

必要なツール：

- スロットヘッドドライバー(1 x 5.5)、保護カバー解除用
- Torx T10 ドライバー、アダプタ取り付け用
- DC リンクネジ用 Torx ドライバ T20 (Torx スロット)
- 抜き穴を抜くためのプライヤ

表 11- 15 150 mm、200 mm および 300 mm 幅コンポーネント用 DC リンク配線アダプタの取り付け

		
保護カバーを解除して開ける	DC リンクネジを外します	アダプタをグリッドに固定

		
取り外した DC リンクのネジを使ってアダプタバーを固定	対応するネジを使って取り付けたアダプタ(アクセサリパック)	アクセサリパック内の一致するネジを使用して 24 V 端子アダプタを装着し、ネジ止めします。
保護カバーの抜き穴を叩いて出す	保護カバーがカチッと音をたててはまるまで押し込む	

11.3.6 電気的接続

表 11- 16　50 mm および 100 mm 幅コンポーネント用 DC リンク配線アダプタの接続

DC リンク配線アダプタ (Torx T10) でのケーブルの取り付け	接続された DC リンク配線アダプタ

表 11- 17　150 mm、200 mm および 300 mm 幅コンポーネント用 DC リンク配線アダプタの接続

DC リンク配線アダプタ (六角穴付き止めねじ) でのケーブルの取り付け

接続された DC リンク配線アダプタ

11.3.7 技術仕様

表 11- 18　DC リンク整流アダプタの仕様

DC リンク配線アダプタ	単位	6SL3162-2BD00-0AA0 0.5 – 10 mm²	6SL3162-2BM00-0AA0 35 – 95 mm²
電流容量	A	36	240
導体断面積	mm²	0.5 – 10	35 – 95
被覆むき線長	mm	11	27
締め付けトルク -端子 -DC リンクバスバー	 Nm Nm	 1.8 1.8	 13 1.8

11.4 DC リンクアダプタ

11.4.1 説明

DC リンクアダプタは、ドライブ装置を分割する(2 つの行になど)必要がある場合に必要です。 従属する装置は、ケーブルを使用して接続されます(35 mm²～95 mm²)。 シールドされた個々の芯線が、推奨されます。

DC リンクアダプタは、ブックサイズフォーマットの全てのラインモジュールおよびモータモジュールに使用できます。 強化された DC リンクバスバーを備えたコンポーネントへのマウントは**不可能**です。

11.4.2 安全に関する情報

⚠危険
感電する恐れがあります。 電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。 この時間が経過するまでは、アダプタの作業（取付け等）を行わないでください。 機器を運転する際は必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

⚠危険
DC リンク放電時間 使用する地域の言語で記載された DC リンク放電電圧の危険についての警告ラベルをアダプタを取り付けたすべてのコンポーネントに必ず貼ってください。 16 カ国言語のラベルセットが製品に同梱されています。

⚠危険
SIEMENS 推奨のアダプタ (DC リンク分岐アダプタ、DC リンク配線アダプタ) 以外のものを使用して DC リンクへの接続をしないでください。

注意
試運転前に、モジュール側の DC リンクバスバーに部品が規定の締付けトルク (1.8 Nm、許容値：+30 %) で取り付けられているかチェックしてください。運搬後は、ネジを締め付けてください。

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠危険
DC リンク接続ケーブルは、EN 60204-1 に準拠し短絡・地絡保護され布線されていなければなりません。

注意
DC リンクの全長（接続ケーブルを含む）は 10 m を超過してはいけません。

11.4.3 インターフェースの説明

11.4.3.1 概要

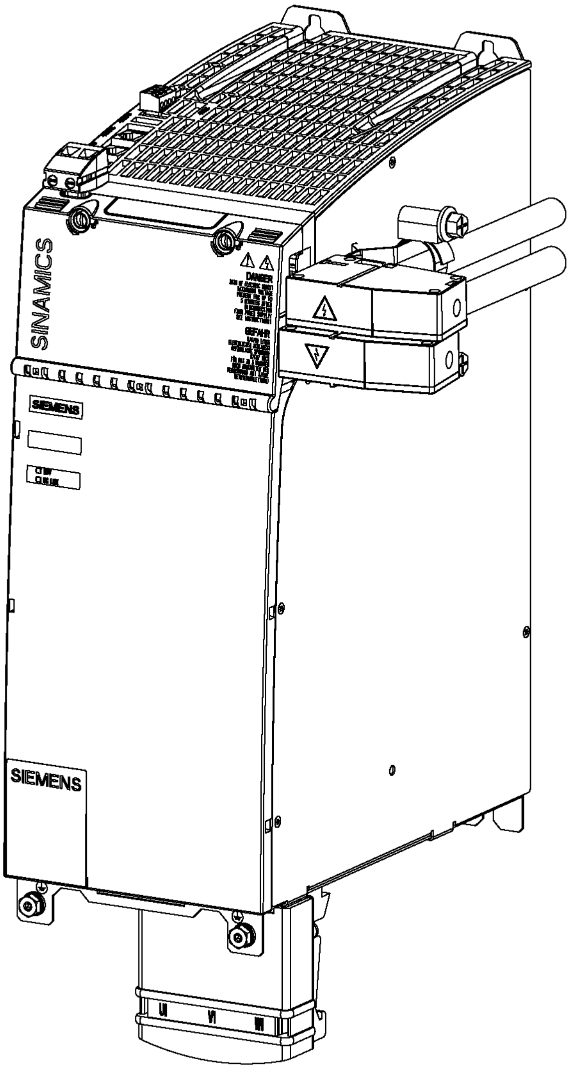


図 11-23 2 列コンフィグレーション 35 mm² ～ 95 mm² 用の DC リンクアダプタを含む 150 mm コンポーネント

11.4.3.2 DC リンクの接続

表 11- 19 DC リンクアダプタ ー 端子の説明

端子	機能	技術仕様
DCP	DC リンク 陽	アダプタの 2 行構成 35～95 mm² 最大電流: 200 A 電圧: 720 V-VDE/600 V AC 接続断面積: 35～95 mm² むき線の長さ: 27 mm
DCN	DC リンク 陰	

11.4.4 外形寸法図

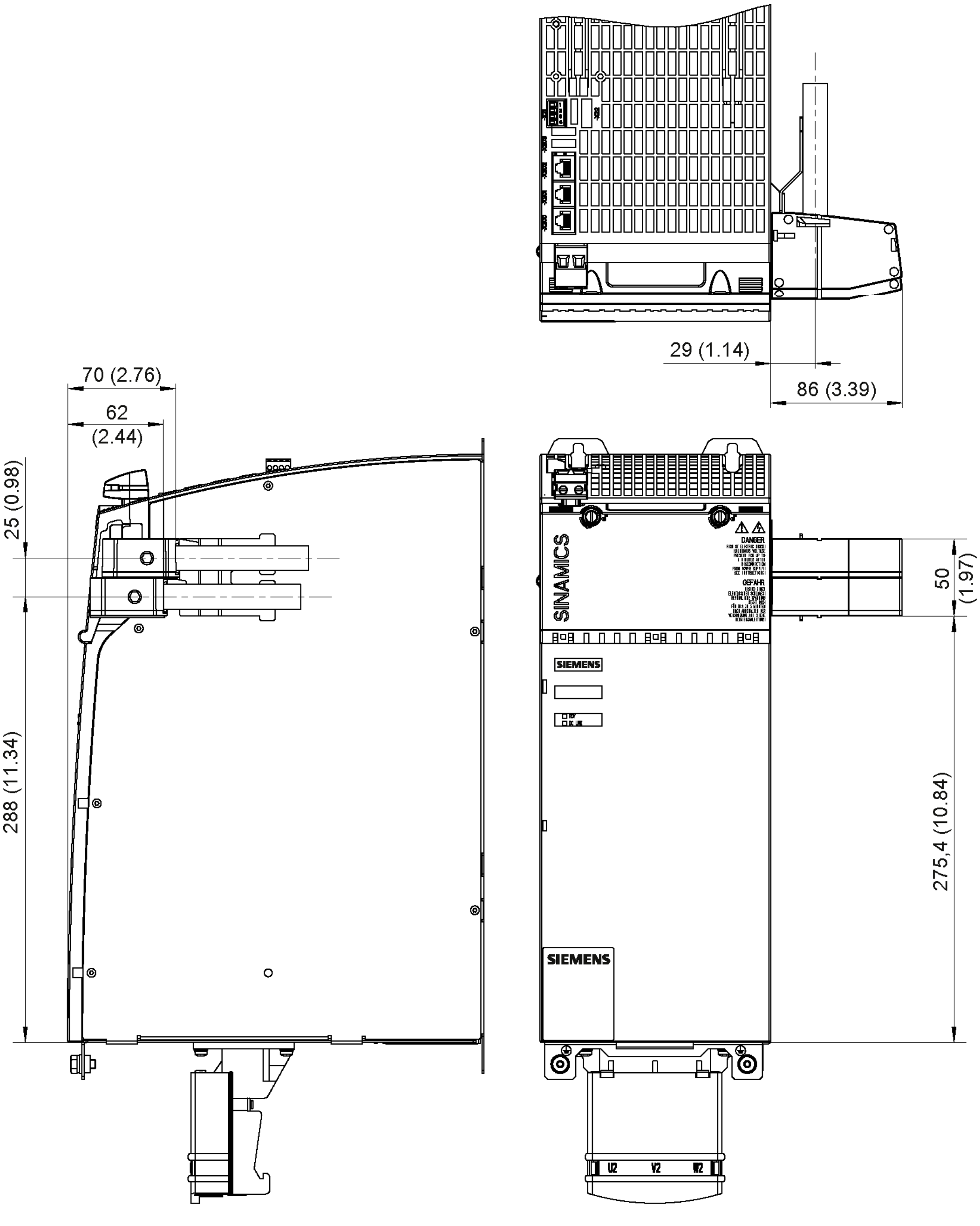


図 11-24　幅 150 mm コンポーネント用の DC リンク配線アダプタ 35 mm²～95 mm²の外形寸法図、2 列取り付け用、寸法は全て mm および(inch)

11.4.5 取付け

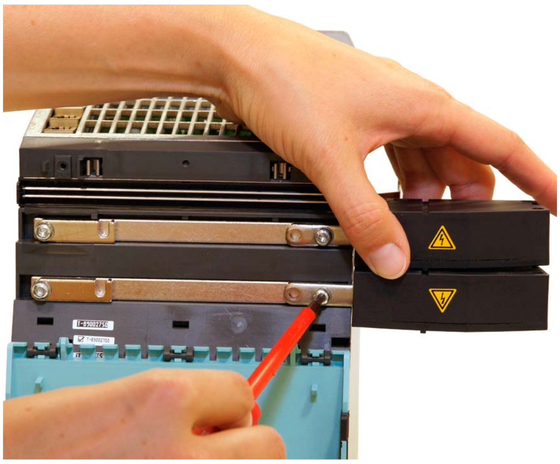
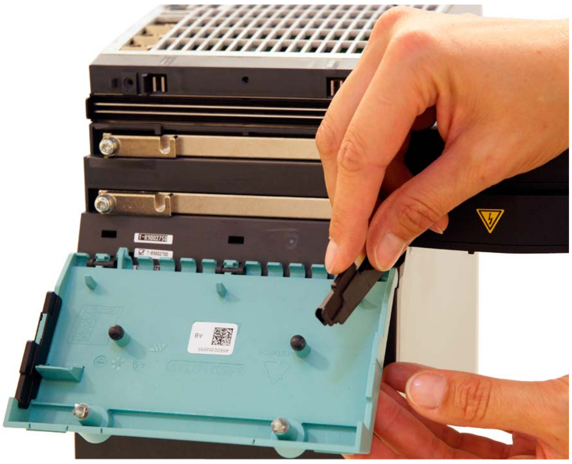
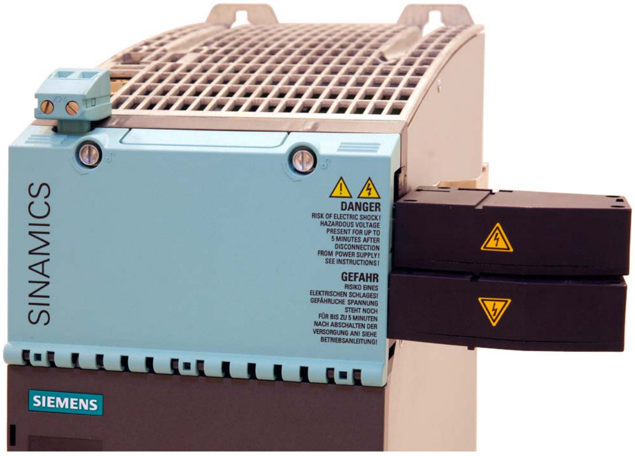
⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

必要なツール :

- スロットヘッドドライバー(1 x 5.5)、保護カバー解除用
- DC リンクネジ用 Torx ドライバ T20 (Torx スロット)

表 11- 20　幅 150 mm コンポーネントでの DC リンクアダプタの取り付け

保護カバーを解除して開ける	DC リンクのネジを取り外す

	
DC リンクアダプタネジ (1.8 Nm) を締めます	DC リンクのサイドカバーを取り外す
	
取り付け済みの DC リンクアダプタと 24 V 端子アダプタ	

注記

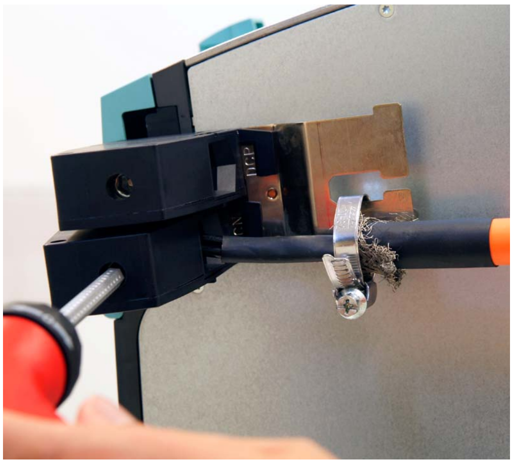
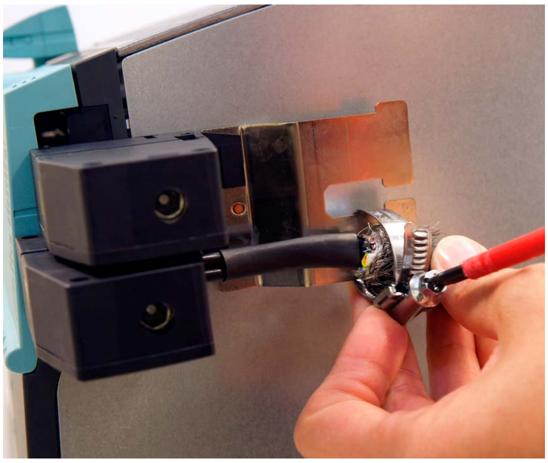
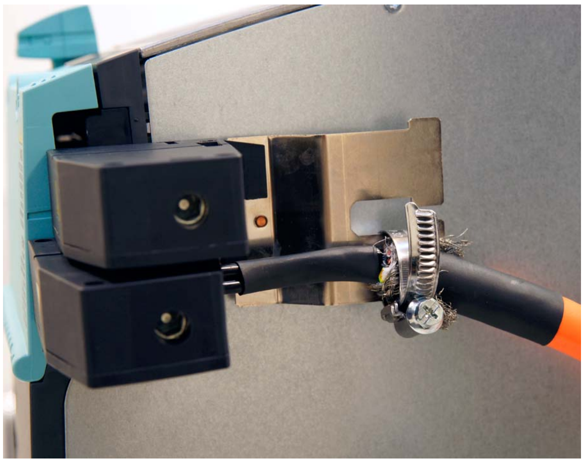
DC リンク分岐アダプタはアダプタのハウジングを動かすことにより、コンポーネントの左側または右側のどちらかに取り付けることができます。 このコンフィグレーションはすべてのアクティブラインモジュールで可能です。

11.4.6 電気的接続

必要なツール :

- サイズ 6 のアレンキー、ケーブル接続用
- チューブクリップ用の適切な工具 (例 : マイナスドライバ)

表 11- 21 幅 150 mm コンポーネントでの DC リンク分岐アダプタの配線

	
接続ケーブルをクランプを介して DC リンクアダプタに布線する	六角ソケットヘッドネジを使って、ケーブルをしっかりと固定する
	
ドライバでネジを締め付ける	接続済みの DCN 接続ケーブル

上記で説明している手順は、DC リンクの両方のケーブルで行い、DCP 接続ケーブルでも繰り返す必要があります。

常にシールド付きケーブルのみを使用してください。

DC リンク分岐アダプタは、必要に応じて右側または左側に取り付けることができます。

11.4.7 技術仕様

表 11- 22 DC リンクアダプタの仕様

6SL3162-2BM01-0AA0	単位	規格値
電流容量	A	240
導体断面積	mm^2	35 – 95
被覆むき線長	mm	27
締め付けトルク -端子 -DC リンクバスバー	 Nm Nm	 13 1.8

11.5 補強 DC リンクバスバー

11.5.1 説明

必要に応じて、強化 DC リンクバスバーを使用して、コンポーネントの電流容量を 100 A から 150 A に上げます。これらは、ブックサイズおよびブックサイズコンパクトシリーズの 50 mm および 100 mm 幅のコンポーネント用が用意されています。

表 11- 23 強化 DC リンクバスバー

強化 DC リンクバスバー	注文番号
50 mm 幅コンポーネント用	6SL3162-2DB00-0AAx
100 mm 幅コンポーネント用	6SL3162-2DD00-0AAx

ドライブシステムのコンフィグレーションおよび配置についての注記は、「制御盤の取り付けおよびコンポーネントと装置の EMC/構成」の章を参照してください。

注記

強化 DC リンクバスバーを使用する場合は、50 mm および 100 mm 幅のコンポーネント用の DC リンク整流アダプタだけでなく DC リンクアダプタを使用することはできません。

11.5.2 安全に関する情報

⚠危険

感電する恐れがあります。

電源を遮断してから最大 5 分間は、危険レベルの電圧が機器に残っています。
この時間が経過するまでは、DC リンクの保護カバーを開けないでください。

DC リンクの保護カバーを開くときは、ロック解除部を押してください。 適切な工具 (ドライバ、または製品に付属のロック解除工具など)を使用して実施してください。

機器を運転する際は、必ず、DC リンクの保護カバーを閉じてください。破損した機器は、決して操作しないでください。二次的な破損や事故につながる可能性があります。

すべてのコンポーネントの DC リンクの保護カバーは、電源を投入する前に必ず閉じてください。 ロック音がするようにはめ込んでください。

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

⚠注意
ドライブシステムの DC リンクバスバーの末端左右はサイドカバーを使用して塞いでください（注文番号： 6SL3162-5AA00-0AA0）。

⚠注意
運搬後および、システムが電源から遮断され、DC リンクが放電されている場合は試運転前に DC リンクバスバーのネジの締付けトルク (1.8 Nm +30 %) が適切であることを確認してください。

通知
DC リンク分岐アダプタ (注文番号： 6SL3162-2BM00-0AAx) の電流容量を完全に使用することはできません。

11.5.3 外形寸法図

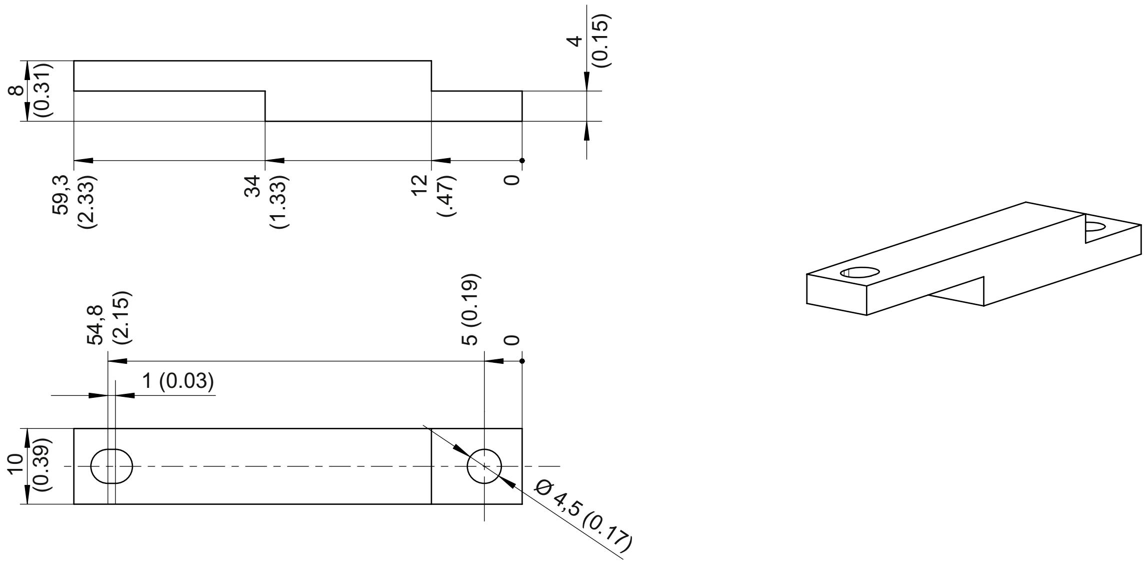


図 11-25 50 mm 幅用強化 DC リンクバスバーの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

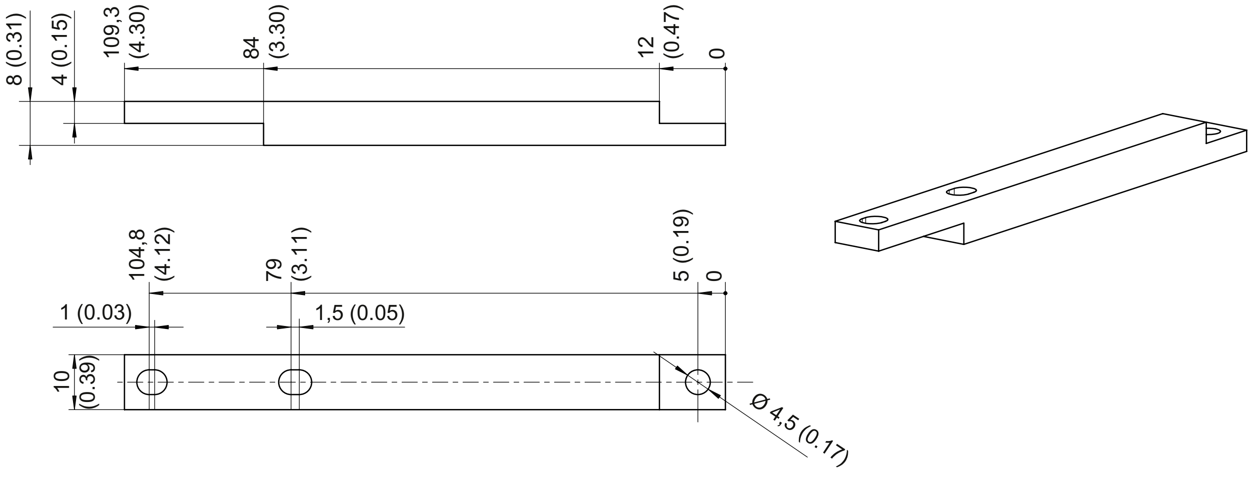


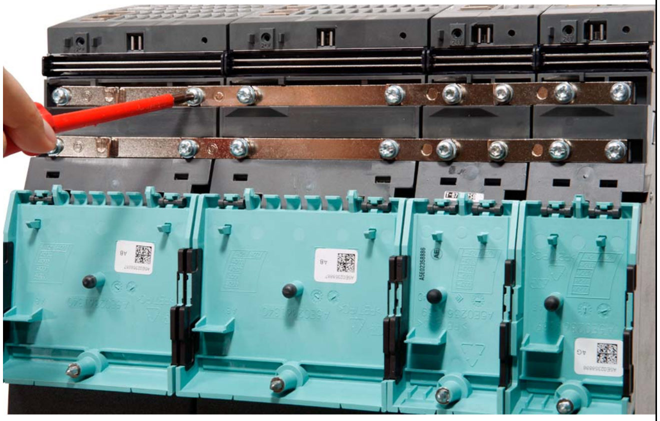
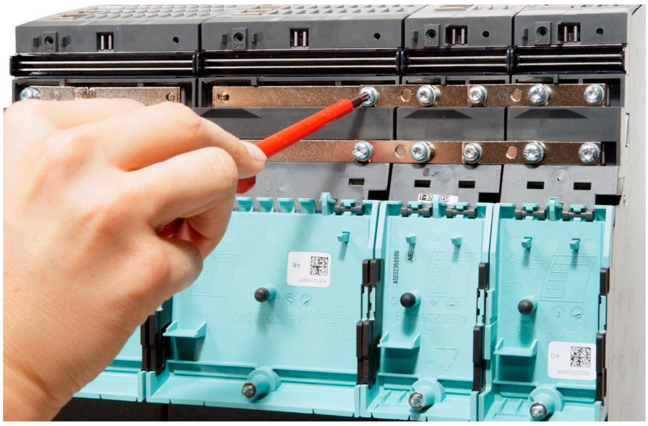
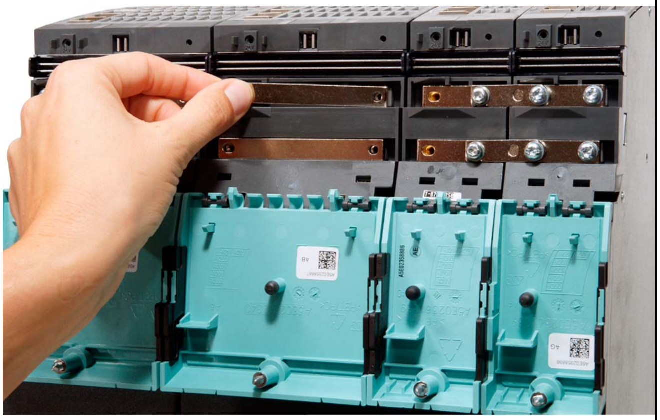
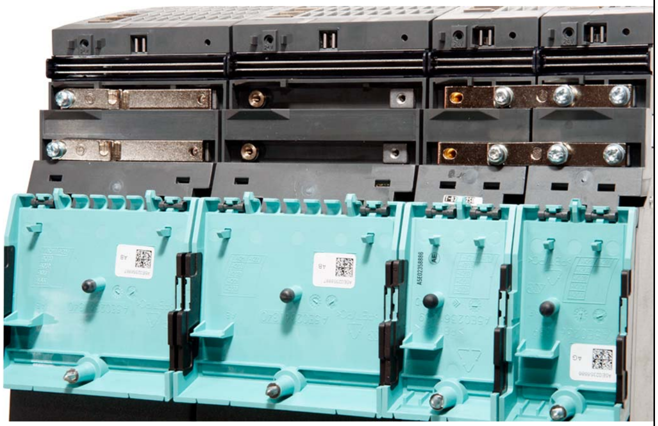
図 11-26 100 mm 幅用強化 DC リンクバスバーの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

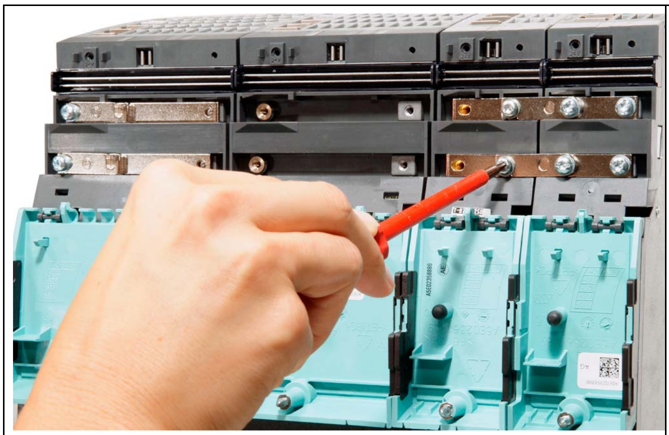
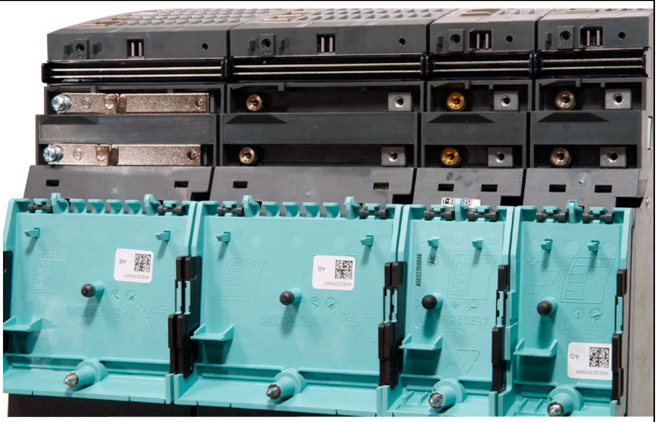
11.5.4 DC リンクバスバーの取り外し

必要なツール：

- DC リンクネジ用 Torx ドライバ T20 (Torx スロット)

表 11- 24　DC リンクバスバーの取り外し

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>ネジを外し、装着された DC リンクブリッジを取り外します。第 2 コンポーネントから開始。</td><td>隣接するコンポーネントのネジを外し、装着された DC リンクブリッジを取り外します。</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">第 2 コンポーネントの DC リンクバスバーを取り外します。</td></tr>
</table>

	
その他のコンポーネントのネジを外し、装着された DC リンクブリッジおよびバスバーを取り外します。	取り外された DC リンクバスバー

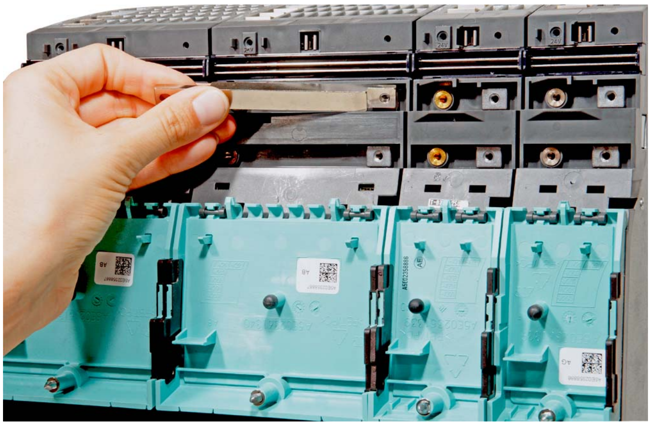
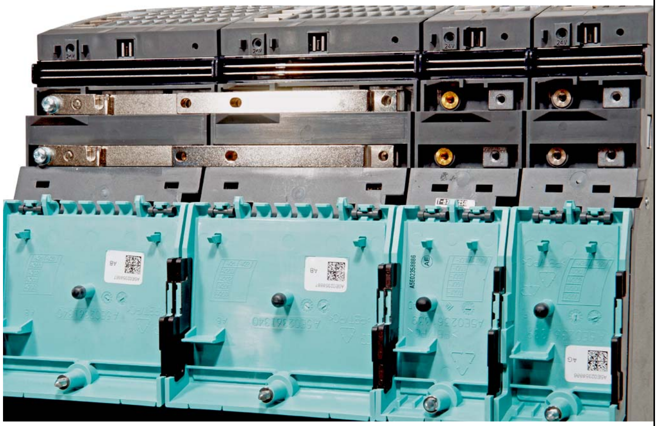
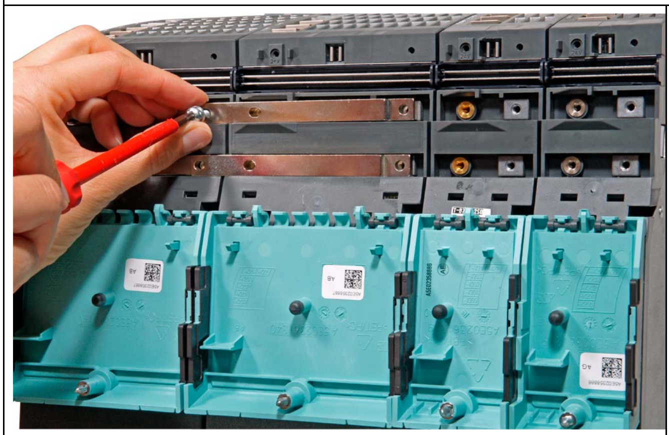
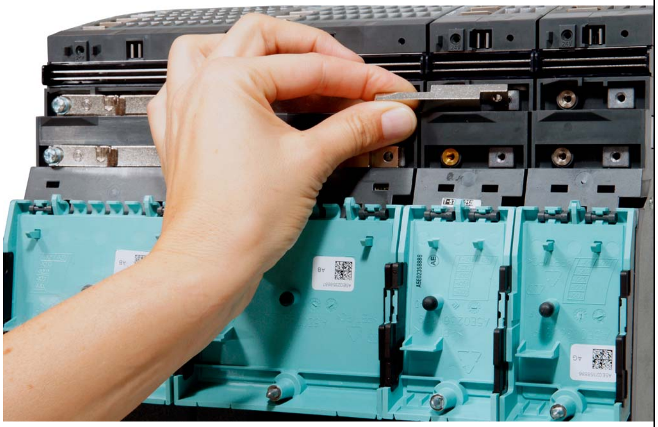
通知
外側左端のコンポーネントの DC リンクブリッジおよび DC リンクバスバーを取り外してはいけません。

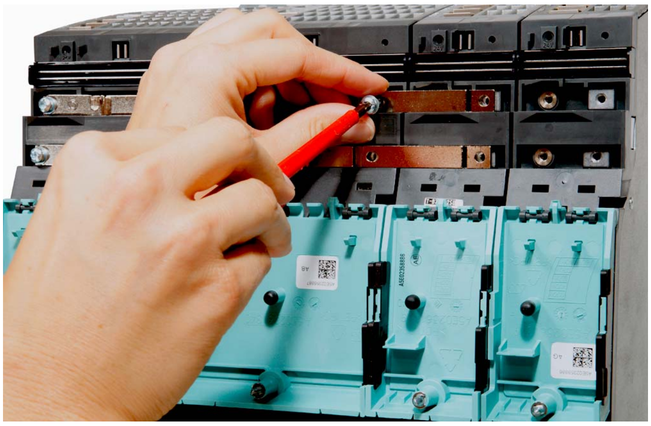
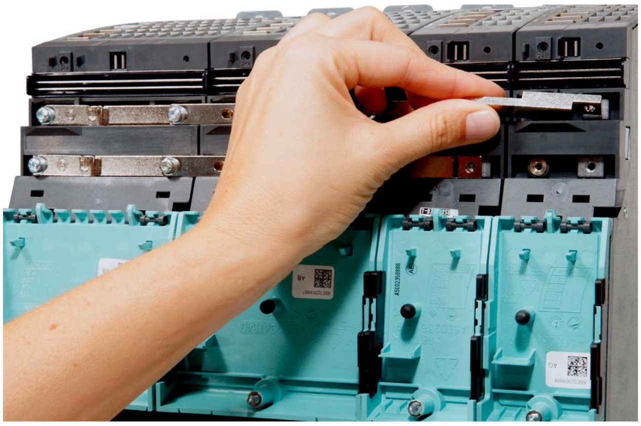
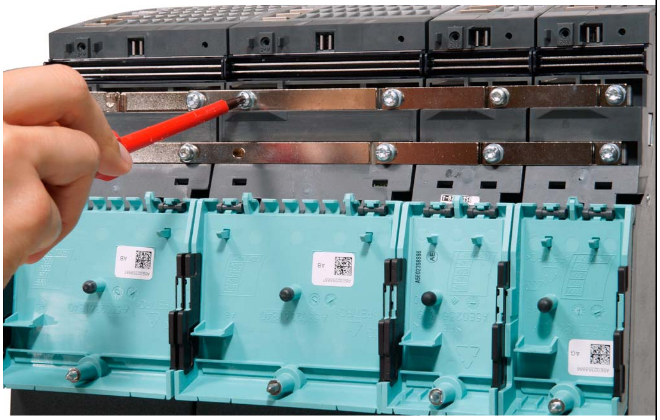
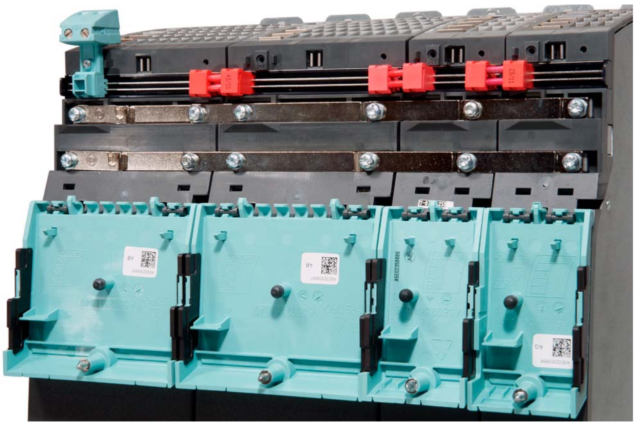
11.5.5 強化 DC リンクバスバーの取り付け

必要なツール：

- DC リンクネジ用 Torx ドライバ T20 (Torx スロット)

表 11- 25　強化 DC リンクバスバーの取り付け

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">左から強化 DC リンクバスバーを取り付けます</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>第 1 コンポーネント上の右に長い DC リンクネジを挿入します。
ネジを完全に締め付けないでください。</td><td>隣接したコンポーネント上に強化 DC リンクバスバーを取り付けます。</td></tr>
</table>

	
第 2 コンポーネント上の右に長い DC リンクネジを挿入します。 ネジを完全に締め付けないでください。	最後のコンポーネント上に強化 DC リンクバスバーを挿入し、長い DC リンクネジを締めます。
	
第 2 コンポーネント上の左に短い DC リンクネジを締めます。 全てのネジを 1.8 Nm +30% でしっかり締め付けます。	取り付けられた強化 DC リンクバスバーと 24 V コネクタおよび 24 V 端子アダプタの様子

注記

それぞれのコンポーネントの 24 V バスバーを接続するために、アクセサリパック内のの赤色の 24 V コネクタを使用してください。

11.6 DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

11.6.1 説明

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングは、制御盤パネル内で使用され、制御盤内外の DRIVE-CLiQ ケーブルを接続するために使用されます。 DRIVE-CLiQ のデータラインおよび電源接点も、このブッシングを通して布線されます。

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシングの外部から内部への保護は、EN 60529 の保護等級 IP54 に適合しています。 キャビネット内部では、配線は EN 60529 の保護等級 IP20 または IPXXB に準拠して行われています。よって、DRIVE-CLiQ インターフェースを含み、保護等級 IP54 のキャビネットブッシングの完全に外側になる場所でも、最低でも保護等級 IP54 を満たす DRIVE-CLiQ ケーブルを使用する必要があります。

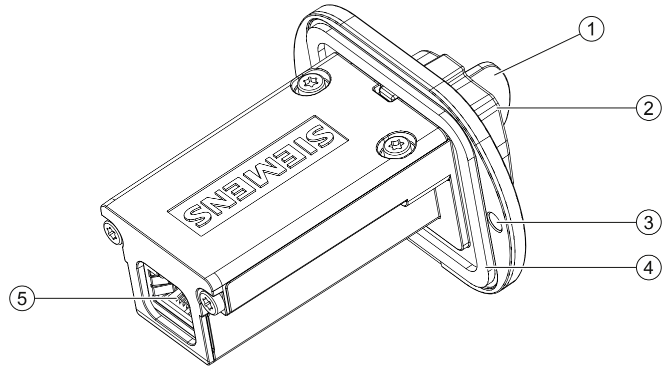
11.6.2 安全に関する情報

注記

DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

11.6.3 インターフェースの説明

11.6.3.1 概要



① 保護キャップ、山一電機社製、注文番号: Y-ConAS-24-S
② 外部の DRIVE-CLiQ インターフェース(保護等級 IP67 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT との接続)
③ 取り付け穴
④ キャビネット外部で保護等級 IP54 を実現するためのフランジタイプのシール
⑤ 内部の DRIVE-CLiQ インターフェース(保護等級 IP20 の DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MOTION-CONNECT との接続)

図 11-27 インターフェースの概要、DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング

11.6.4 外形寸法図

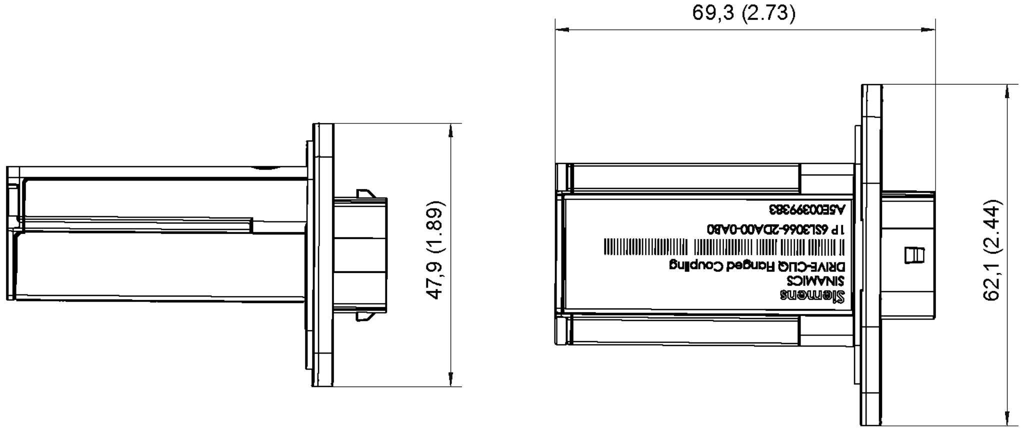


図 11-28 DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットの外形寸法図、寸法は全て mm および (inch)

11.6.5 取り付け

DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットを取り付けるためには、以下の図のように、制御盤パネルに穴を開ける必要があります。

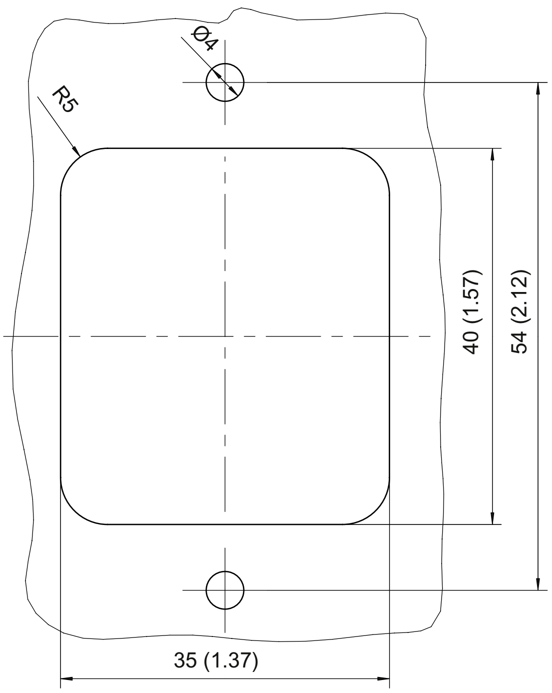
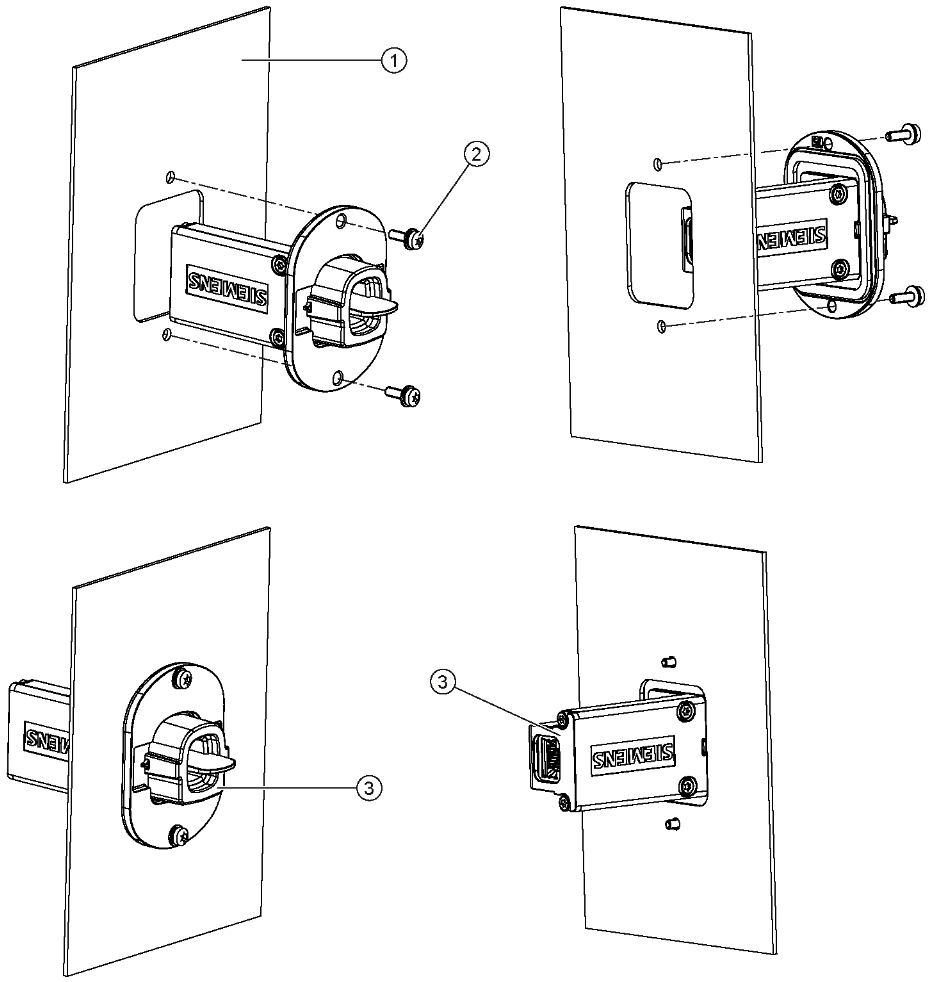


図 11-29　　制御盤開口部

取り付け

1. キャビネットの外側から制御盤の開口部を通してコンポーネントを挿入します。
2. 2 つの M3 ネジと 2 つのナットを使用して、DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットを外側のキャビネットパネルに固定します。 高い電磁両立性を確保するために、DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットと制御盤パネルの間に接触面積を大きくして適切な電気的接続を確立する必要があります。



① 制御盤パネル
② M3 ネジ、締め付けトルク 0.8 Nm
③ DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット

図 11-30 DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットの取り付け

11.6.6 技術データ

表 11- 26 技術仕様

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング 6SL3066-2DA00-0AA0	単位	
重量	kg	0,165
保護等級	IP20 または IPXXB、制御盤内で EN 60529 準拠 IP54、制御盤外で EN 60529 準拠	

11.7 DRIVE-CLiQ カプラー

11.7.1 説明

DRIVE-CLiQ カプラーは、EN 60529 の保護等級 IP67 で 2 本の DRIVE-CLiQ ケーブルを接続するために使用します。

DRIVE-CLiQ のデータラインに加えて、電源もカップリング経由で配線されます。

許容ケーブル長に関する情報は、「DRIVE-CLiQ 信号ケーブル」の章に記載されています。

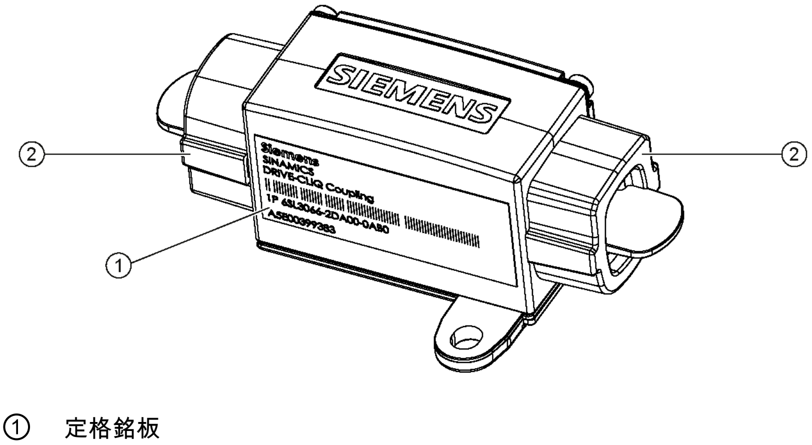
11.7.2 安全に関する情報

注記

DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

11.7.3 インターフェースの説明

11.7.3.1 概要



① 定格銘板

② 保護キャップ、山一電機社製、注文番号:Y-ConAS-24-S

図 11-31 インターフェースの概要、DRIVE-CLiQ カプラー

11.7.4 外形寸法図

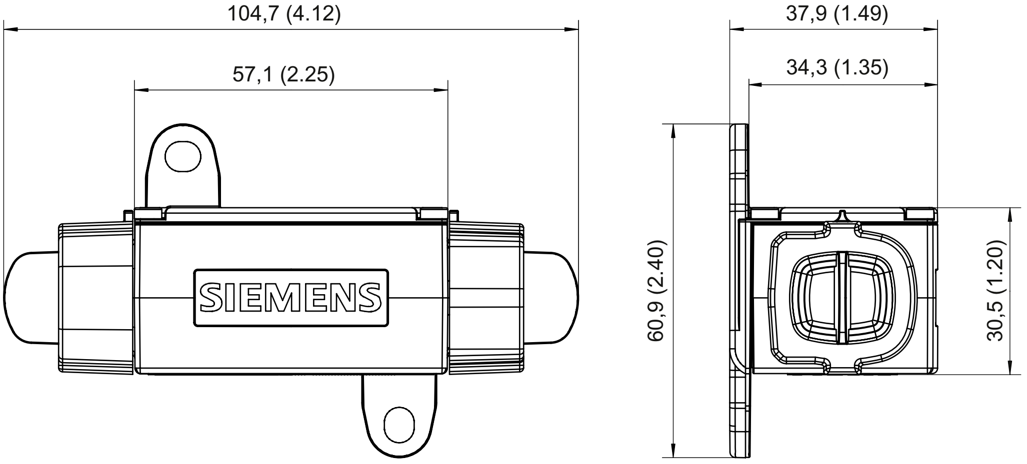
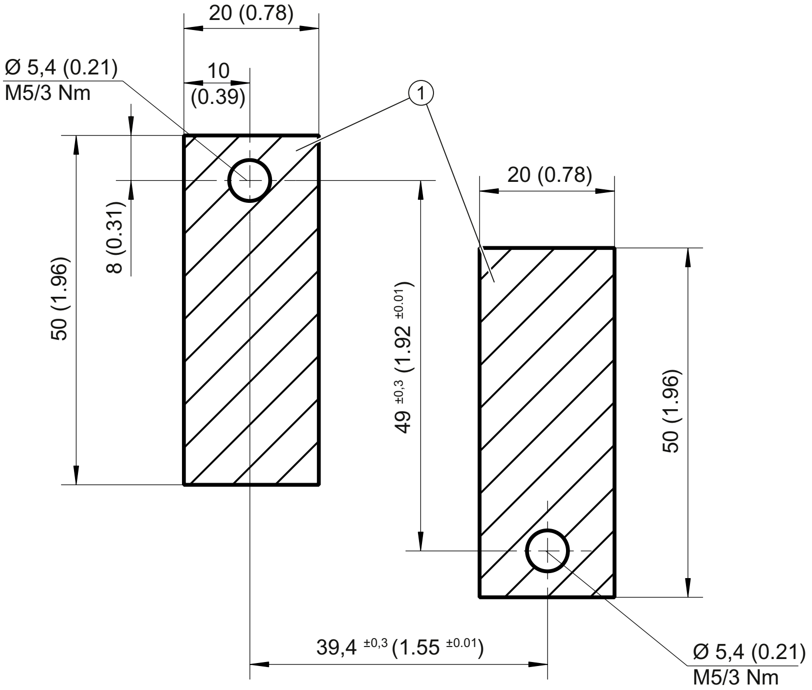


図 11-32 DRIVE-CLiQ カプラーの外形寸法図、寸法はすべて mm および (inch)

11.7.5 取り付け



① **接触表面**

図 11-33　取り付け穴加工用パターン

取り付け

1. ドリルパターンに従って、DRIVE-CLiQ カプラーを取り付け面に取り付けます。
2. DRIVE-CLiQ カプラーの保護キャップを取り外します。
3. DRIVE-CLiQ コネクタを DRIVE-CLiQ カプラーの両側のラッチで固定します。

11.7.6 技術データ

表 11- 27　技術仕様

DRIVE-CLiQ カプラー 6SL3066-2DA00-0AB0	単位	
重量	kg	0,272
保護等級	EN 60529 に準拠した保護等級 IP67	

11.8 ブックサイズコンパクトコンポーネントのスペーサボルト

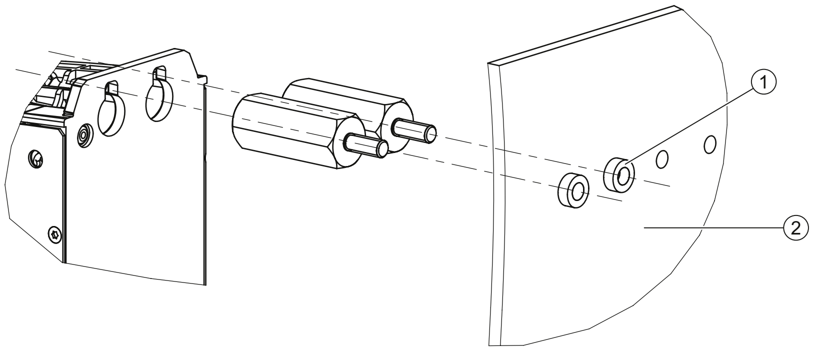
ブックサイズコンパクトタイプのモジュールの取付奥行を増大させるために、スペーサボルトを使用します (注文番号 : 6SL3462-1CC00-0AAx)。 この方法では、ブックサイズコンパクトのモジュールを内部空冷式ブックサイズモジュールと直接組み合わせることができます。

表 11- 28　様々なモジュール幅用のスペーサボルトおよび加工穴の数

モジュール幅 [mm] 単位	スペーサボルトの数	加工穴 / プレスインナットの数
50	2	2
75	4	4
100	4	4

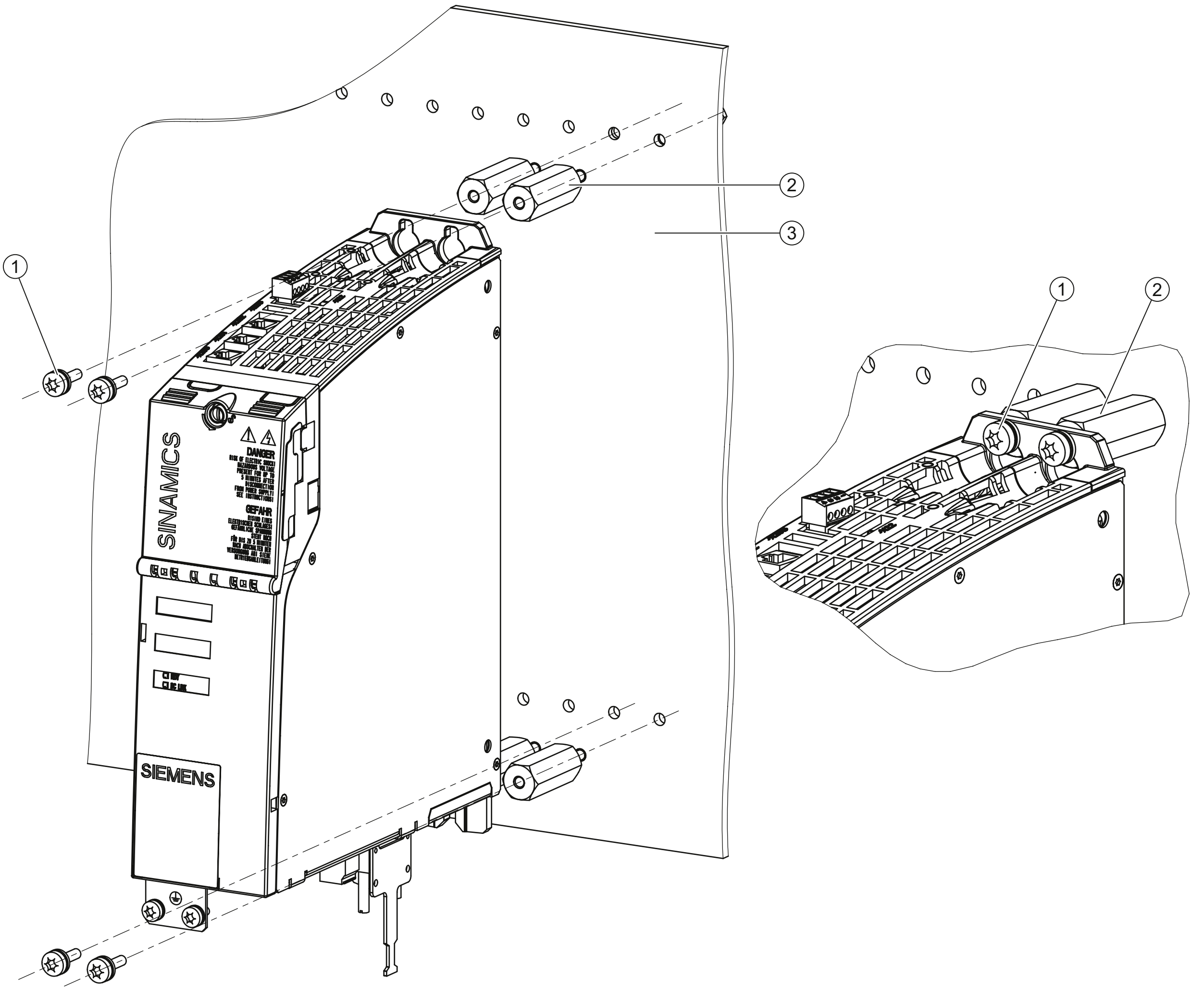
取り付けパネルの準備

- 取り付けパネルへの M6 プレスインナットの挿入
- モジュール幅 75 mm 用の距離 25 mm ± 0.15 mm
- モジュール幅 100 mm 用の距離 50 mm ± 0.15 mm



1　M6 プレスインナット
2　取付壁面

図 11-34　取り付けパネル背面への M6 プレスインナットの取り付け



1　M6 x 20 ネジ、Torx T27
2　スペーサボルト、SW 17 (6SL3462-1CC00-0AAx)
3　取付壁面

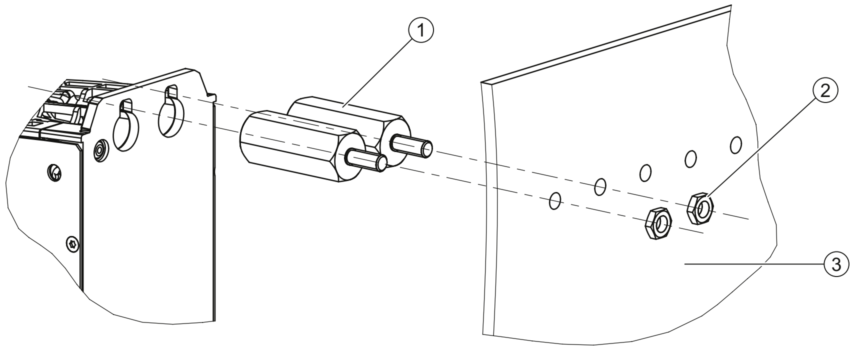
図 11-35　スペーサボルトでブックサイズコンパクトのコンポーネントを取り付け (例 : ブックサイズコンパクトモータモジュール、18 A)

締め付けトルク : 6 Nm

プレスインナットの代わりに、取り付けパネルの背面に M6 ナットでスペーサボルトを固定することができます。

取り付けパネルの準備

- スペーサボルト用に Ø 6.5 mm 穴を開けます
- モジュール幅 75 mm 用の距離 25 mm ± 0.15 mm
- モジュール幅 100 mm 用の距離 50 mm ± 0.15 mm



1 スペーサボルト
2 M6 ナット
3 取付壁面

図 11-36 取り付けパネル背面への M6 ナットでのスペーサボルト取り付け

締め付けトルク : 6 Nm

キャビネット設計と EMC ブックサイズ 12

12.1 一般情報

SINAMICS S の機器は、EN 60529 の保護等級 IP20 または IPXXB および、UL 50 の開放形装置として設計されています。これにより、感電に対し確実に保護されます。

機械的衝撃および気候的条件から確実に保護するためにも、機器は少なくとも保護等級 IP54 を満たす筐体、制御盤または密閉された電気室の中、および UL50 で設計されたエンクロージャタイプ 12 でのみ使用しなければなりません。

加工済みの MOTION-CONNECT ケーブルの使用を推奨します。

注記

SINAMICS コンポーネントの機能的安全性

機器は導電性物質で汚染されないように保護してください (例 : 機器を EN 60529 の保護等級 IP54B の制御盤内に設置するなどの処置)。据え付けた場所で導電性物質による汚染を防止できる場合、制御盤の保護等級を低減することができます。

Safety Integrated のセーフティ機能が損なわれないように、EN 60529 に準拠する保護等級 IP54B の制御盤に据え付けることが推奨されます。

低圧配電機器の組み合せ

SINAMICS S のドライブシステムを機械設備の電気品として使用する場合、EN 60204-1 の該当事項も遵守しなければなりません。

機械の安全性

機械設備の電気機器

このセクションの機器選定に関する全ての情報には以下が適用されます

- 中性点と保護導体が接地された TN および TT 配電系統に接続されている、および IT 配電系統に接続されている。
- 電圧範囲 3 AC 360 V ～ 3 AC 440 V での使用

12.2 安全に関する情報

注意
負荷装置の接続開始地点と電源が供給される負荷装置間での電圧ドロップは、定格値での運転時には 4% 以下でなければなりません。 DIN VDE 0100 の規格の補足 5 にある関連表を参照してください。 以下の注記をユーザ向けの技術文書に記載してください。 「機械メーカは、電力設備消費開始点とパワードライブシステム間での電圧ドロップが、定格値での運転時に 4% を超えないことを保証しなければなりません。」 (VDE 0100-520) 上記要件に関する文書化された開発条項、製品取扱書の実装およびデバイスの実行を確認してください。

⚠危険
制御盤への取り付け時には、切削屑や電線端の棒端子などがハウジング内に落ちて短絡や絶縁破壊を引き起こすことのないよう、冷却スロットをカバーしてください。 感電防止に関する安全規則を遵守してください。 EN 60204-1 も参照。

⚠危険
安全に電気的絶縁されている保持ブレーキ付きのモータのみを接続することができます。 ブレーキケーブルも安全に電気的絶縁されていなければなりません。 モータ電力ケーブルを中継端子に接続する場合、電力ケーブルとブレーキケーブルは離して布線してください (≧ 300 mm)。

⚠警告
ケーブルシールドと未使用の電力ケーブル導体 (例 : ブレーキの芯線など) は PE 電位に接続してください。 これを遵守しなければ、死亡に至る感電の恐れがあります。

⚠警告
アクセスが困難なエリアまたはインターフェースで静電放電が発生すると、故障および / または不具合の原因になることがあります。

注意
DC リンクバスバーのネジの締め付けトルク (1.8 Nm) が適切であることを試運転前に確認してください。 エンコーダシステムが適切に機能することを確実にするには、カタログ PM21 または NC61 に記載されているシーメンス純正のアクセサリの使用を推奨します。

⚠危険
感電防止のため、コンポーネントは閉鎖された電気室または制御盤内でのみ操作してください。 更に、コンポーネントの内部保護導体接続を必ず行ってください。 コンポーネントにより、保護導体に大きな漏れ電流が流れます。 外部保護導体が切断された場合に確実に感電防止するために、外部接続に以下のいずれかの対策を行ってください。 • ≧ 10 mm² の Cu または ≧ 16 mm² の Al による固定接続および保護導体接続 • 固定接続および保護導体が切断された場合の自動電源遮断

12.3 指令

本製品は、欧州経済地域 (EEA) 内で適用される以下の EU 指令の保護目標を満たしています。

表 12- 1 指令

指令	説明
2006/95/EC	Directive of the European Parliament and Council of December 12, 2006, on the approximation of the laws of the member states relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (低電圧指令).
2004/108/EC	Directive of the European Parliament and Council of December 15, 2004, which repeals directive 89/336/EEC, on the approximation of laws of the member states relating to electromagnetic compatibility (EMC 指令).

12.4 電磁両立性 (EMC) に関するメモ

EMC 準拠の条件は、EN 61000-6-2、EN 61000-6-4、EN 61800-3、EN 60204-1 および『据付けマニュアル』(注文番号 6FC5297-0AD30-0□P□)の「EMC 実装ガイドライン」に記載されています。『据付けマニュアル』の「EMC 実装ガイドライン」に記載されている対策を講じることで、EC の EMC 指令に確実に適合することができます。制御盤にコンポーネントを取り付ける際、EMC 指令を満たすためには、更に以下の条件を遵守しなければなりません:

- 中性点と配電ケーブルが接地された TN および TT 配電系統に接続されている、および IT 配電系統に接続されている。
- ケーブルのシールドと等電位ボンディングに関する情報の遵守
- 推奨のシーメンス製の電力ケーブルおよび信号ケーブルのみを使用してください。
- DRIVE-CLiQ 接続にはシーメンス製のケーブルのみを使用してください。

注意
DRIVE-CLiQ 接続にカプラーまたはキャビネットコンジットが必要な場合、アクセサリの章に記載されている DRIVE-CLiQ カプラーおよび DRIVE-CLiQ キャビネットコンジットのみを使用してください。

⚠警告
規定のシールド処置とケーブル長が遵守されない場合、機器が正常に動作しないことがあります。

12.5 ケーブルシールドと布線

EMC の要求事項に適合するためには、ケーブルによっては他の配線および特定のコンポーネントから離して布線しなければなりません。 また、EMC の要求事項を満たすためには、以下のケーブルはシールド付きのものを使用してください。

- EMC 指令適合フィルタから AC リアクトルを経由し、ラインモジュールに至る配電ケーブル
- 全てのモータケーブル (必要な場合には、モータ保持ブレーキ用ケーブルを含む)
- コントロールユニットの「高速入力」用ケーブル
- アナログ直流電圧 / 電流信号ケーブル
- エンコーダ信号ケーブル
- 温度センサケーブル

同等の効果が得られる場合には、上記以外の対策 (例 : 取り付けプレートの背面に配線する、適切なクリアランスを設けるなど) を講じることもできます。 但し、モータの電力ケーブルおよび信号ケーブルの設計、取り付け、布線に関する対策は除きます。

非シールドケーブルを主電源回路配線と EMC 指令適合フィルタの間に使用する場合、電磁干渉波を発生するケーブルを平行に布線しないでください。

電力ケーブルと信号ケーブルは、別々の配線経路を通すようにします。 このために、さまざまなケーブルをグループ別にまとめるのが実用的です。 同じグループのケーブルは束にすることができます。 ケーブルのグループは、必要なクリアランスを確保して布線してください。 実用的には、最小クリアランス 20 cm が目安となります。 または、ケーブルの束の間に適切な複数の接点があるシールドプレートを設置することもできます。

制御盤内のケーブルは全て、取付プレートや制御盤取付面などの制御盤アースに接続された機器に、できるだけ近く配線しなければなりません。 鋼板間 (例 : 取り付けプレートと制御盤背面の間) を通る鋼板製ダクトやケーブルには適切なシールドを施さなくてはなりません。

アンテナ効果を防ぐため、全てのケーブルを可能な限り短くする必要があります。

信号ケーブルは電力ケーブルを交差させることはできますが(どうしても避けられない場合)、接近させた状態で長距離にわたって平行に布線しないでください。

信号ケーブルは、強力な磁界(モータ、変圧器)から最低 20 cm 離して布線する必要があります。 または、適切な複数の接点があるシールドプレートをケーブル全長にわたって設置して対応することもできます。

注記 : 24 V の電源ケーブルは、信号線同様に扱ってください。

非シールドケーブルをドライブシステムに配線する場合、トランスなどのノイズ発生源の近くに配線することは可能な限り避けてください。ドライブシステムに接続する信号ケーブル (シールド付き / なし) は、外部の強力な電磁界 (例 : トランス、AC リアクトル) から遠ざけて配線してください。 どちらの場合も通常、≧ 300 mm の距離で十分です。

⚠危険
保護クラス I の全ての機器には、適切な保護接地導体を接続する必要があります。各コンポーネントの保護導体接続は最低でも 4 mm²必要です。

シールド接続部

ケーブルシールドは、芯線の接続端子のできるだけ近くに接続し、制御盤アースとの間のインピーダンスが小さくなるように施工しなければなりません。 シールドがコネクタプラグに接続されたシーメンス製の電力ケーブル (該当するカタログを参照) は、十分なシールドサポートが得られます。

コンポーネントに専用のシールド接続部がない、または、シールド接続が十分でない場合、シールドクランプ金具と鋸歯状のレールを使用してケーブルシールドを金属取り付けプレートに接続することができます。 シールド接続部とケーブル芯線の端子の間のケーブル長は、できるだけ短くなるように施工してください。

ラインモジュールとモータモジュールには、電力ケーブルのシールドを接続するためのクリップ取り付け加工が施されたシールド接続プレートが付いています。 100 mm 以下の幅のモジュールには、これらのプレートはコンポーネントの納入範囲の一部であるか、コネクタに内蔵されています。

24 V ケーブルの布線

24 V ケーブルを布線する場合、以下も遵守してください。

- 少なくとも 1 対の導体を束にまとめてください。
- 24 V 導体は、操作電流が流れる可能性のある他のケーブルおよび導体とは別に布線する必要があります。
- 24 V ケーブルは、絶対に電源ケーブルと平行に布線しないでください。
- コンポーネントに接続される 24 V ケーブルおよび電源ケーブルが、絶対に通気孔を塞がないように布線してください。

24 V ケーブルの使用条件

- 周囲温度 55 °C
- 定格負荷電流運転での導体の最大許容温度 ≦ 70 °C
- 最大ケーブル長 :
  - 24 V 電源ケーブルの場合 10 m
  - 補助 RC 回路のない信号ケーブルの場合 30m

12.6 24V DC 電源の電圧

12.6.1 概要

以下の機器には DC 24 V の制御電源が必要となります。

1. 内蔵の 24 V バスバーを使用する SINAMICS コンポーネントの制御回路
2. コントロールユニット、オプションカード、センサモジュール、増設 I/O モジュールの制御回路およびこれらのデジタル入力の動作電圧
3. デジタル出力の負荷電圧
4. モータ保持ブレーキ

過電流保護が個別に行われていれば、その他の機器をこれらの制御電源に接続することができます。

注記

本書のシステムデータの章で記載されている制御電源は、ユーザが準備しなければなりません。

DC 電源を EN 60204-1:1997、セクション 4.3.3 に規定された通りに接続すると、許容瞬停により故障が発生することがあります。

⚠危険
安全に電気的絶縁されている保持ブレーキ付きのモータのみを接続することができます。 ブレーキケーブルも安全に電気的絶縁されていなければなりません。 モータ電力ケーブルを中継端子に接続する場合、電力ケーブルとブレーキケーブルは離して布線してください (≧ 300 mm)。

⚠危険
DC 0 V ～ 48 V の接続部や端子には EN 61800-5-1 に適合した保護超低電圧 (DVC A) のみを接続してください。 モータ保持ブレーキの許容電圧範囲 (24 V ± 10%) を考慮しなければなりません。

通知
電源に他の負荷を接続する場合、誘導性負荷 (コンタクタ、リレー) には適切な過電圧保護回路を取り付けてください。

注記

保持ブレーキを内蔵したモータを使用するには、安定化直流電源が必要となります。電圧は内部の 24 V バスバーから供給されます。モータ保持ブレーキの電圧許容範囲 (24 V ± 10%) と接続ケーブルの電圧ドロップを考慮しなければなりません。

直流電源は 26 V に設定してください。制御電源モジュールは 26 V を供給します。以下の条件を満たす場合、これによりブレーキへの電圧供給が許容範囲内に維持されることが保証されます。

- シーメンス製 3 相モータを使用
- シーメンス製 MOTION-CONNECT 電力ケーブルを使用
- モータケーブル長 : 最大 100 m

12.6.2 24 V 電源およびコンポーネントの 24 V 配線

ラインモジュール、モータモジュールおよび DC リンクコンポーネントは、統合された DC 24 V バスバーを介して DC 24 V 電源に接続されます。 これらのバスバーの電流容量は 20 A です。24 V インフィードは 2 つの方法で実現することができます。

1. 制御電源モジュールの使用

制御電源モジュールを使用する場合、DC 24 V はバスバーから直接供給することができます。 制御電源モジュールの電流制限制御機能により故障発生時にバスバーシステムが保護されます。 24 V 端子アダプタを使用して、他の機器を接続することができます。

注記

断面積が 2.5 mm² のケーブルを使用する際に、タイプ XLPE または EPR のケーブルを使う場合、または、同様の品質で最大 90 °C の熱的安定性を備えるケーブルを使う場合は、24 V 側での追加保護は不要です。

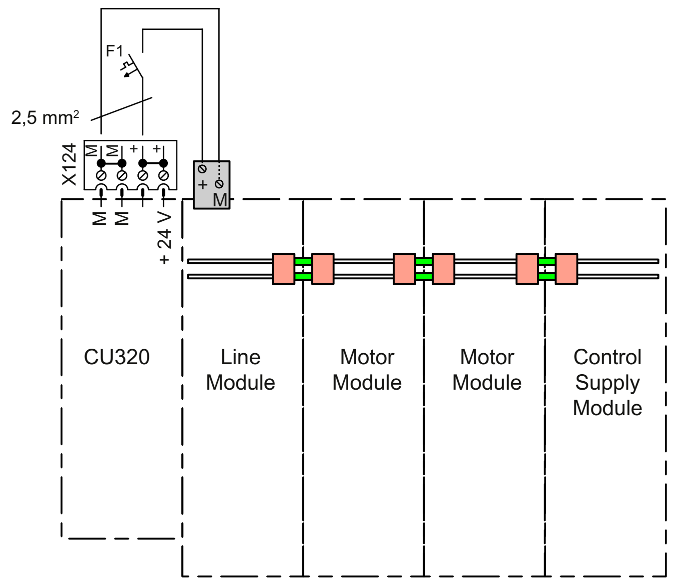


図 12-1 制御電源モジュールを含む 24 V 電源の例

2. 外部 24 V 電源の使用

SITOP などの外部 24 V 電源を使用する場合、24 V 端子アダプタを使用してください。外部電源は負荷の直近に接地してください (最大ケーブル長 10 m)。 ケーブルおよびバスバー用の過電流保護機器としてトリップ特性 D のミニチュアサーキットブレーカの使用を推奨します。 グラウンド電位 M は保護接地導体 (DVC A) に接続してください。

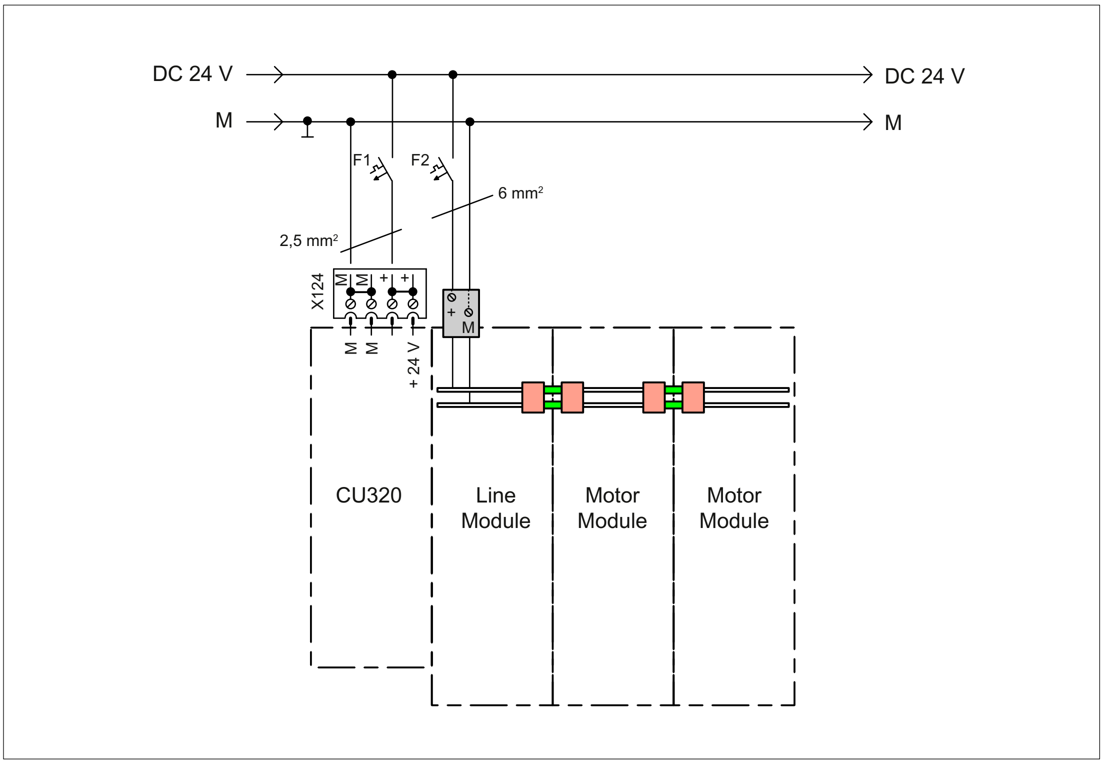


図 12-2　　外部 24 V 電源の使用例

赤色の 24 V コネクタの使用

- 24 V コネクタをラインモジュール、モータモジュールおよび DC リンクコンポーネントのそれぞれの間の 24 V バスバーに取り付けてください。
- 取り付けおよび取り外しは遮断された状態でのみ許容されます。
- 最大 5 回の取り付けおよび取り外しサイクルが許容されます。

注記

ドライブシステムの運転前に、赤色の 24 V コネクタが装着されなければなりません。

12.6.3 過電流保護

24 V 電源ユニットの 1 次側と 2 次側のケーブルには過電流保護が必要です。

1 次側の保護はメーカの指示に従い実施してください。

2 次側の保護は、状況によって異なります。以下の事項に注意してください。

- マシンの運転による同時性要因を含む負荷によって発生する負荷
- 使用する導体およびケーブルの通常動作時と短絡時の電流容量
- 周囲温度
- ケーブル束（共通ダクト内での布線など）
- EN 60204-1 に準拠したケーブル布設方法

過電流保護装置は、EN 60204-1 のセクション 14 によって定められています。

1 次側の過電流保護装置には、シーメンスのカタログ NSK に記載されている電源遮断器の使用を推奨します。
2 次側の過電流保護装置としては、ミニチュアサーキットブレーカまたは SITOP select (注文番号 6EP1961-2BA00)の使用を推奨します。 電源遮断器は、シーメンスのカタログ『BETA Modular Installation Devices - ET B1』で選定することができます。

ミニチュアサーキットブレーカを選定する場合は、以下の基準に注意してください。

- EN 61800-5-1
- EN 60204-1
- IEC 60364-5-52
- IEC 60287-1 ～ -3
- EN 60228
- UL 508C

表 12- 2　電源遮断器の電線サイズと温度

電線サイズ	40 ℃ までの最大値	55 ℃ までの最大値
1.5 mm²	10 A	6 A
2.5 mm²	16 A	10 A
4 mm²	25 A	16 A
6 mm²	32 A	20 A
24 V バスバー	20 A	20 A

電源遮断器の遮断特性は、保護する負荷および短絡時の電源ユニットの最大電流に応じて選定しなければなりません。

12.6.4 過電圧保護

長いケーブルを使用する際は、過電圧保護機器が必要です。

- 電力ケーブル > 10 m
- 信号ケーブル > 30 m

コンポーネントの 24 V 電源と 24 V 信号ケーブルを過電圧から保護するには、以下の Weidmüller 製の過電圧保護装置を推奨します。

表 12- 3　推奨する過電圧保護

直流電源	24 V 信号ケーブル
Weidmüller 社製 型式 : PU III R 24V 注文番号 : 8860360000	Weidmüller 社製 型式 : MCZ OVP TAZ 注文番号 : 844915 0000

過電圧保護コンポーネントは、必ず制御盤の入口など、保護領域の隣に取り付けなければなりません。 保護領域外の 24 V ケーブルは全て過電圧保護要素を通じて配線しなければなりません。
以下の図は、CU320-2 DP を例として、過電圧保護コンポーネントがどのように接続されるのかを示します。

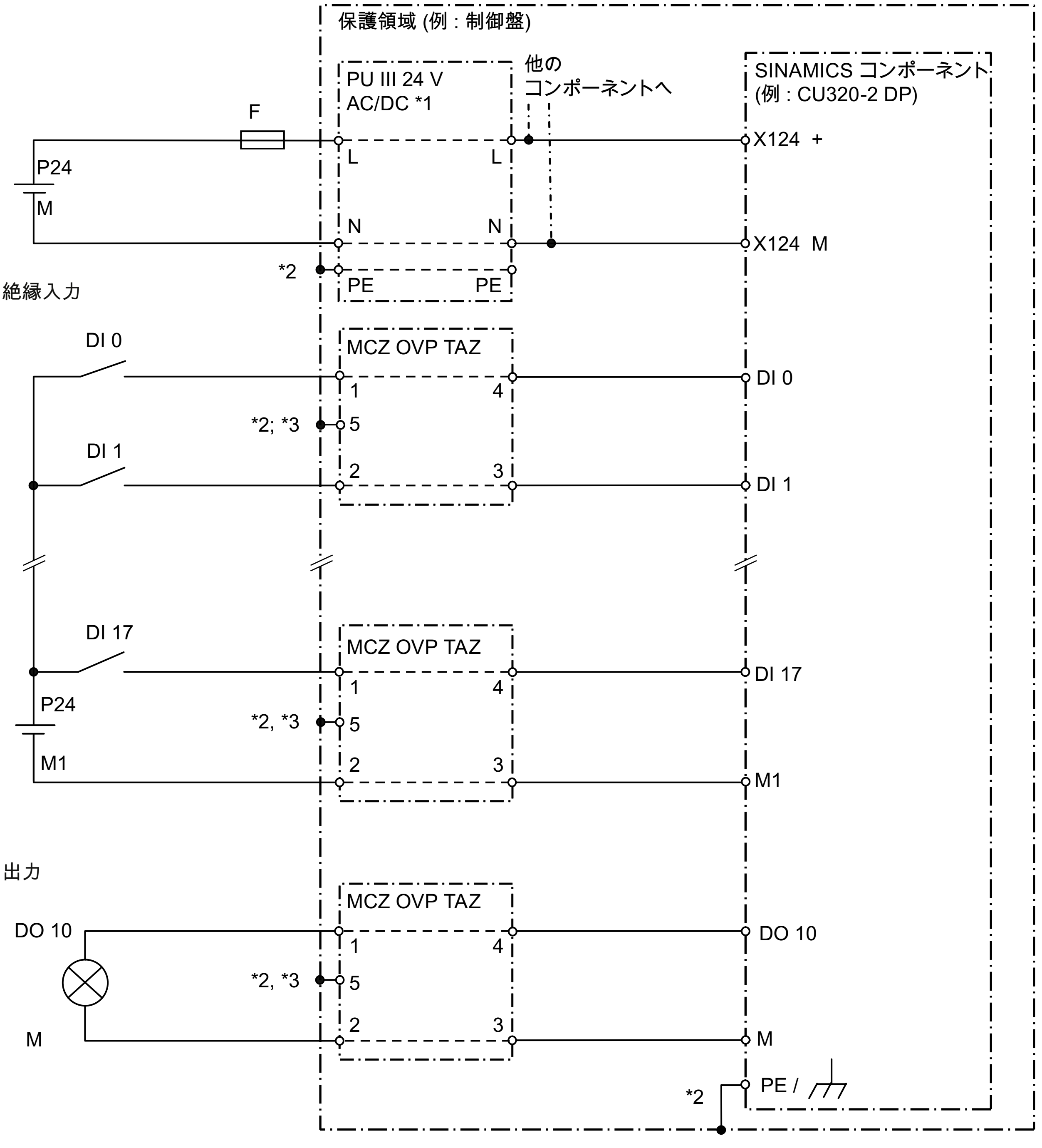


図 12-3　配線例 : Weidmüller 社製の過電圧保護コンポーネントと SINAMICS コンポーネント

*1 「PU III 24 V AC/DC」の端子 11、12、14 は、絶縁型の監視接点です (11 C、12 NC、14 NO)。 取り付けられたバリスタが熱過負荷状態になると、接点 11-12 が開き、接点 11-14 が閉じます。

*2 SINAMICS コンポーネントの金属フレームと過電圧プロテクタの保護接地導体接続部は、良好な導電状態が確保されるよう接続しなければなりません (等電位ボンディング)。 これは金属製の取り付けプレートに SINAMICS コンポーネントを取り付け、過電圧保護装置の保護接地導体接続部を取り付けプレートに最短距離で接続することで実現することができます。

*3 過電圧保護装置 (MCZ OVP TAZ) を金属製の DIN レールに取り付け、レールへ PE 端子 (端子 5) を接続します。 これにより、DIN レールと SINAMICS コンポーネントの金属フレームの間に良好な導電接続を形成するのに十分な接続が行われます (等電位ボンディング)。 これは、DIN レールと SINAMICS コンポーネントの両方が共通の金属取り付けプレート上に取り付けられている場合です。

12.6.5 コンポーネントの代表的な 24 V 消費電流

SINAMICS S120 ドライブシステムには外付けの 24 V 電源を使用しなければなりません。

DC 24 V 電源の容量計算には、以下の表を使用することができます。 標準消費電流値は機器構成を検討する際に使用します。

表 12- 4 DC 24 V 消費電流の一覧

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
コントロールユニット	
CU320、無負荷時 デジタル出力あたり PROFIBUS teleservice	0.8 0.1 最大 0.15
CU320-2 DP 無負荷時 デジタル出力あたり	1.0 0.1
センサモジュールキャビネット	
SMC10 エンコーダシステムなし/あり	 0.20 / 0.35
SMC20 エンコーダシステムなし/あり	 0.20 / 0.355
SMC30 エンコーダシステムなし/あり	 0.20 / 0.55
外部センサモジュール	
SME20 エンコーダシステムなし/あり	 0.15 / 0.25
SME25 エンコーダシステムなし/あり	 0.15 / 0.25
SME120 エンコーダシステムなし/あり	 0.20 / 0.30
SME125 エンコーダシステムなし/あり	 0.20 / 0.30
増設 I/O モジュール	
TM15 (デジタル出力なし、DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ 毎に	0.2 0.5

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
TM17 (デジタル出力なし、DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ 毎に	0.2 0.5
TM31 (デジタル出力なし、DRIVE-CLiQ なし) 全デジタル出力の Σ DRIVE-CLiQ あたり	0.2 0.1/1 (電流リミットへの切り替え付き) 0.5
TM41 (デジタル出力なし、DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ 毎に	0.2 0.5
TM54F (デジタル出力なし、DRIVE-CLiQ なし) デジタル出力 / DRIVE-CLiQ 毎に	0.2 0.5
システムコンポーネントオプション	
TB30 (デジタル出力なし) デジタル出力あたり	< 0.05 0.1
DMC20 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ あたり	0.15 0.5
DME20 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ あたり	0.15 0.5
VSM10 (DRIVE-CLiQ なし) DRIVE-CLiQ	0.2 0.5
CBC10	0.1
CBE20	
アクティブインターフェースモジュール	
16 kW	0.25
36 kW	0.49
55 kW	1.2
80 kW	1.2
120 kW	1.2
アクティブラインモジュール (内部/外部空冷)	
16 kW	1.1
36 kW	1.5
55 kW	1.9

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
80 kW	1.7
120 kW	2.1
アクティブラインモジュール (コールドプレート冷却)	
16 kW	0.9
36 kW	1.0
55 kW	1.4
80 kW	1.7
120 kW	2.1
スマートラインモジュール (内部/外部空冷)	
5 kW	1.0
10 kW	1.3
16 kW	1.1
36 kW	1.5
スマートラインモジュール (コールドプレート冷却)	
5 kW	0.7
10 kW	0.8
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	
16 kW (内部空冷)	1.1
16 kW (コールドプレート冷却)	0.9
ベーシックラインモジュール (内部/外部空冷)	
20 kW	1
40 kW	1.4
100 kW	2
ベーシックラインモジュール (コールドプレート冷却)	
20 kW	0.9
40 kW	1.1
100 kW	1.6

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
DRIVE-CLiQ およびブレーキ	
DRIVE-CLiQ (例 : DRIVE-CLiQ インターフェース付きモータ)	0.19
ブレーキ (例 : モータ保持ブレーキ)	代表値 0.4 ～ 1.1; 最大 2
シングルモータモジュール (内部/外部空冷)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.85
30 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.9
45 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.2
60 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.2
85 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.5
132 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.2
200 A (+1 x DRIVE–CLiQ; + 1 x ブレーキ)	1.2
シングルモータモジュール (コールドプレート冷却)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.7
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.7
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.7
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.7
30 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.7
45 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.8
60 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.8
85 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.0
132 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.2
200 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	1.2
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (内部空冷式)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75

コンポーネント	消費電流 (代表値) [A_{DC}]
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.75
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール (コールドプレート)	
3 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
5 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
9 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
18 A (+1 x DRIVE–CLiQ; +1 x ブレーキ)	0.65
ダブルモータモジュール (内部および外部空冷式)	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.3
ダブルモータモジュール (コールドプレート)	
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.0
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.0
2 x 9 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.0
2 x 18 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1.15
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	
2 x 1.7 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1
2 x 3 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1
2 x 5 A (+2 x DRIVE–CLiQ; +2 x ブレーキ)	1
ブレーキモジュール	0.5

他の仕様が特記されていない場合、ここに記載されたラインモジュールおよびモータモジュールはブックサイズのコンポーネントです。

例 : DC 24 V の必要電流の算出

表 12- 5　DC 24 V 必要電流の例

コンポーネント	点数	消費電流 [A]	合計消費電流 [A]
CU320 8 x デジタル出力	1 8	0.8 0.1	0.8 0.8
アクティブラインモジュール 36 kW	1	1.5	1.5
モータモジュール 18 A	2	0.85	1.7
モータモジュール 30 A	3	0.9	2.7
エンコーダ	5	0.25	1.25
ブレーキ	5	1.1	5.5
合計 :			14.25

12.6.6 電源装置の選択

以下の表に記載された機器の使用を推奨します。 これらの機器は EN 60204-1 の該当する要求事項を満たします。

表 12- 6　推奨 SITOP 電源

定格出力電流 [A]	相	定格入力電圧 [V] 動作電圧範囲 [V]	短絡電流 [A]	注文番号
5	1 / 2	120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550 AC	約 5.5 (起動)、 代表値 15 (25 ms) (運転)	6EP1333-3BA00-8AC0
10	1 / 2	120 - 230/230 - 500 85 - 264/176 - 550 AC	約 12 (起動)、 代表値 30 (25 ms) (運転)	6EP1334-3BA00-8AB0
20	1 / 2	120/230 85 - 132/176 - 264 AC	約 23 (起動)、 代表値 60 (25 ms) (運転)	6EP1336-3BA00-8AA0
	3	230/400 ～ 288/500 320 - 550 3 AC		6EP1436-3BA00-8AA0

定格出力電流 [A]	相	定格入力電圧 [V] 動作電圧範囲 [V]	短絡電流 [A]	注文番号
40	1 / 2	120/230 85 - 132/176 - 264 AC	約 46 (起動)、 代表値 120 (25 ms) (運転)	6EP1337-3BA00-8AA0
	3	230/400 ～ 288/500 320 - 550 3 AC		6EP1437-3BA00-8AA0

表 12- 7　　推奨制御電源モジュール

定格出力電流 [A]		入力電圧範囲 [V]	短絡電流 [A]	注文番号
20	3	3 AC 380 V -10% (-15% < 1 分) ～ 3 AC 480 V +10% DC 300 ～ 800	< 24	6SL3100-1DE22-0AA0

カタログ PM21 および NC61 も参照してください。

⚠警告

外部電源（SITOP など）の使用時は、以下の点を遵守しなければなりません。

- グラウンド電位 M は保護接地導体 （DVC A） に接続してください。
- 電源はドライブ装置の近くに設置しなければなりません。

これらを共通の取付けプレートに取り付けるのが理想的です。 複数の取付けプレートを使用する場合、取付けプレートの電気的内部接続は EMC 据付ガイドラインに適合しなければなりません。

この据付ガイドラインは、感電防止、火災防止、最適な電磁両立性を網羅しています。

12.7 接続システム

12.7.1 DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

12.7.1.1 ケーブル長およびタイプ

DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

別体または外部 24 V DC 電源方式の DRIVE-CLiQ 接続をもつコンポーネントの接続には、24 V DC 用芯線なしの DRIVE-CLiQ 信号ケーブルを使います。

表 12- 8　ラインモジュールおよびモータモジュールのケーブル長

DRIVE-CLiQ ブリッジ	ケーブル長 L 1)
50 mm	110 mm
100 mm	160 mm
150 mm	210 mm
200 mm	260 mm
250 mm	310 mm
300 mm	360 mm
350 mm	410 mm

1) コネクタを含まないケーブル長

600 mm 以上のケーブル長のものは他の用途で接続するために使用されます(例: ドライブシステムの第 2 ケーブルの確率、スター結線コンフィグレーションの確立など)。

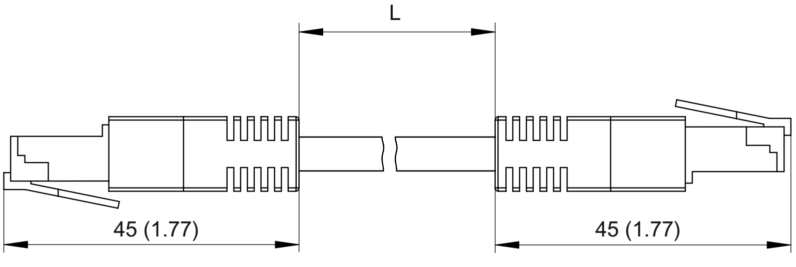


図 12-4　DC 24 V 芯線なし DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブル

MOTION-CONNECT DRIVE-CLiQ 信号ケーブルには、24 V DC 芯線があります。 これらは、機械的なストレスやオイル耐性など、DRIVE-CLiQ 接続をもつコンポーネントにより高い要求が適用される場合に使用します。 たとえば、これらはモータモジュールと DRIVE-CLiQ インターフェース付きのモータの接続に使用します。

DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 信号ケーブルの最大長は以下の通りです。

- MOTION-CONNECT 500 ケーブルでは 100 m
- MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルでは 75 m

DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの比較

表 12- 9　さまざまな DRIVE-CLiQ 信号ケーブルの特性

DRIVE-CLiQ 信号ケーブル	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
認証			
VDE cURus または UR/CSA UR-CSA ファイル No. 1) RoHS 適合	あり UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 あり あり	あり UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 あり あり	あり UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90 あり あり
定格電圧 V_0/V、EN 50395 に準拠	30 V	30 V	30 V
試験電圧、rms	500 V	500 V	500 V
使用時表面温度			
恒久的に取り付け済 可動	-20 ～ +80 °C -	-20 ～ +80℃ 0 ～ 60℃	-20 ～ +80℃ -20 ～ +60℃
最大引張応力			
恒久的に取り付け済 可動	45 N/mm² -	80 N/mm² 30 N/mm²	50 N/mm² 20 N/mm²
最小許容曲げ半径			
恒久的に取り付け済 可動	50 mm -	35 mm 125 mm	35 mm 75 mm
耐ねじり性	-	30°/m 絶対値	30°/m 絶対値

DRIVE-CLiQ 信号ケーブル	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 500	DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT 800PLUS
曲げ運転	-	100000	10,000,000
最大トラバース速度	-	30 m/min	300 m/min
最大加速度	-	2 m/s²	50 m/s² (移動距離 3 m) 2)
絶縁材	CFC / シリコンフリー	CFC / シリコンフリー	CFC / ハロゲン / シリコンフリー IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1	EN 60811-2-1 (鉱油のみ)	EN 60811-2-1
保護ジャケット	PVC 灰色 RAL 7032	PVC DESINA 緑色 RAL 6018	PUR、HD22.10 S2 (VDE 0282、Part 10) DESINA 緑色、RAL 6018
難燃性	EN 60332-1-1 ～ 1-3	EN 60332-1-1 ～ 1-3	EN 60332-1-1 ～ 1-3

1) ファイル番号はケーブル被覆に印刷されています。

2) 加速の特性曲線は、カタログ D31 の「MOTION-CONNECT 接続システム」の章に掲載されています。

12.7.1.2 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS を組み合わせて使用

DRIVE-CLiQ カプラーの使用

DRIVE-CLiQ カプラーは、MOTION-CONNECT 500 ケーブルと MOTION-CONNECT 800PLUS ケーブルを連結するために使用します。 最大許容ケーブル長は以下のように計算します。

$\Sigma MC500 + 4/3 * \Sigma MC800PLUS + n_c * 5\ m \leq 100\ m$

ΣMC500 : 全ての MC500 ケーブルセグメントの全長(固定布線)

ΣMC800PLUS: 全ての MC800PLUS ケーブルセグメントの全長(けん引用チェーン)

n_c : DRIVE-CLiQ カプラーの数 (最大 0 ～ 3)

けん引用チェーンを使用する場合、この組み合わせで 75 m を超える最大長の DRIVE-CLiQ ケーブルを使用することもできます。

表 12- 10 DRIVE-CLiQ カプラーを使用した場合の最大ケーブル長の例

ΣMC500 (固定布線)	87 m	80 m	66 m	54 m	40 m	30 m	20 m	10 m	5 m
ΣMC800PLUS (けん引用チェーン)	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	48 m	55 m	63 m	66 m
ΣMC500+ ΣMC800PLUS	92 m	90 m	86 m	84 m	80 m	78 m	75 m	73 m	71 m

DRIVE CLiQ ハブモジュールの使用

DRIVE-CLiQ ハブモジュール(DMC20 または DME20)を使用して、最大許容ケーブル長を倍にすることができます。 ハブの後には、ハブの前と同じ長さの条件が適用されます。

ΣMC500 + 4/3 * ΣMC800PLUS + n_c * 5 m ≤ 100 m ハブの前

ΣMC500 + 4/3 * ΣMC800PLUS + n_c * 5 m ≤ 100 m ハブの後

2 つの DRIVE-CliQ ハブモジュールを直列に接続することができます(縦列接続)。

12.7.2 モータ用電力ケーブル

12.7.2.1 ケーブル長のコンフィグレーション

長いモータケーブルが必要な場合、大きな定格のモータモジュールを選択するか、または定格出力電流 I_{rated} に対して許容連続出力電流 $I_{continuous}$ を低減しなければなりません。ブックサイズモータモジュールのコンフィグレーションデータが以下の表に記載されています。

表 12- 11 シールドモーターケーブルの許容ケーブル長

モータモジュール	モータケーブル長 (シールド付き)			
定格 出力電流 I_N	> 50 ～ 100 m	> 100 ～ 150 m	> 150 ～ 200 m	> 200 m
3 A/5 A	18 A の モータモジュール を使用	18 A の モータモジュール を使用	不可	不可
9 A	18 A の モータモジュール を使用	18 A の モータモジュール を使用	不可	不可
18 A	30 A の モータモジュール を使用 または $I_{max} \leqq 1.5 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	30 A の モータモジュール を使用	不可	不可
30 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.35 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.85 \times I_{rated}$	不可
45 A/60 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.75 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.5 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.85 \times I_{rated}$	不可

モータモジュール	モータケーブル長 (シールド付き)			
定格 出力電流 I_N	> 50 ～ 100 m	> 100 ～ 150 m	> 150 ～ 200 m	> 200 m
85 A/132 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.35 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	不可
200 A	常時可能	$I_{max} \leqq 1.25 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.95 \times I_{rated}$	$I_{max} \leqq 1.1 \times I_{rated}$ $I_{continuous} \leqq 0.9 \times I_{rated}$	不可

モータ保持ブレーキを使用する場合、最大モータケーブル長は 100 m です。

非シールドモータケーブルの最大許容ケーブル長は、シールド付きモータケーブルの長さの 150% です。

長いモータケーブルを使用可能にするために、ベクトル制御および V/f 制御モードで駆動するモータではモータリアクトルを使用することもできます。

12.7.2.2 MOTION-CONNECT 電力ケーブルの比較

MOTION-CONNECT 500 電力ケーブルは主に恒久的な布線に適しています。 MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルは、けん引用チェーンでの使用のための全ての高い機械的要件を満たします。 これらは耐切削油仕様です。

表 12- 12 MOTION-CONNECT 500 および MOTION-CONNECT 800PLUS 電力ケーブルの比較

電力ケーブル	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
認証		
VDE 1) cURus または UR/CSA UR-CSA ファイル No. 2) RoHS 適合	あり UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 あり あり	あり UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90 あり あり
定格電圧 V_0/V、EN 50395 に準拠		
電源芯線 信号芯線	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)	600 V / 1000 V 24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)
試験電圧、rms		
電源芯線 信号芯線	4 kV 2 kV	4 kV 2 kV

電力ケーブル	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
使用時表面温度		
恒久的に取り付け済 可動	-20 ～ +80℃ 0 ～ 60℃	-50～+80°C -20～+60°C
最大引張応力		
恒久的に取り付け済 可動	50 N/mm^2 20 N/mm^2	50 N/mm^2 20 N/mm^2
最小許容曲げ半径		
恒久的に取り付け済 可動	5 x D_{max} 約 18 x D_{max}	4 x D_{max} 約 8 x D_{max}
耐ねじり性	30°/m 絶対値	30°/m 絶対値
曲げ運転	100000	10,000,000
最大トラバース速度	30 m/min	最大 300 m/min
最大加速度	2 m/s^2	50 m/s^2 (3 m) 3)
絶縁材	CFC / シリコンフリー	CFC / ハロゲン / シリコンフリー IEC 60754-1 / DIN VDE 0472-815
耐油性	EN 60811-2-1 (鉱油のみ)	EN 60811-2-1
保護ジャケット	PVC DESINA 橙色 RAL 2003	PUR、HD22.10 S2 (VDE 0282、Part 10) DESINA 橙色、RAL 2003
難燃性	EN 60332-1-1 ～ 1-3	EN 60332-1-1 ～ 1-3

1) 登録番号はケーブル被覆に印刷されています。

2) ファイル番号はケーブル被覆に印刷されています。

3) 加速の特性曲線は、カタログ D31 PM21 の「MOTION-CONNECT 接続システム」の章に掲載されています。

12.7.3 電力ケーブルおよび信号ケーブルの電流容量およびディレーティング係数

PVC/PUR 絶縁銅線の電流容量は、表に、周囲温度 40 °C の条件で、連続運転条件下での布線方式 B1、B2 および C の場合で示されています。周囲温度が異なる場合、その値は「異なる周囲温度のディレーティング係数」の表に記載される係数で補正されなければなりません。

表 12- 13 EN 60204-1 周囲温度 40 °C に準拠した電流容量

断面積	電流容量、有効; AC 50/60 Hz または DC 布線方式		
mm²	B1 A	B2 A	C A
電子 (信号)			
0.20	–	4.3	4.4
0.50	–	7.5	7.5
0.75	–	9	9.5
電力			
0.75	8.6	8.5	9.8
1.00	10.3	10.1	11.7
1.50	13.5	13.1	15.2
2.50	18.3	17.4	21
4	24	23	28
6	31	30	36
10	44	40	50
16	59	54	66
25	77	70	84
35	96	86	104
50	117	103	125
70	149	130	160
95	180	165	194
120	208	179	225

表 12- 14　IEC 60364-5-52 周囲温度 40 °C に準拠した電流容量

断面積	電流容量、有効; AC 50/60 Hz または DC 布線方式		
電力			
150	–	–	344
185	–	–	392
> 185	値は規格を参照してください		

布線方式

コンジットまたはケーブルダクト内の B1 ケーブル

コンジットまたはケーブルダクト内の B2 多芯ケーブル

壁面 / パネルに沿った C ケーブル、コンジットまたはケーブルダクトなし

表 12- 15　異なる周囲温度のディレーティング係数

周囲温度 [°C]	EN 60204-1、表 D1 に準拠したディレーティング係数
30	1.15
35	1.08
40	1.00
45	0.91
50	0.82
55	0.71
60	0.58

12.7.4 最大ケーブル長

下表では、信号および電源ケーブル、電力ケーブルおよび DC リンクケーブルの最大許容長の一覧が提供されています。

表 12- 16 最大ケーブル長

タイプ	最大長 [m]
DC 24 V 電源ケーブル 1)	10
24 V 信号ケーブル 1)	30
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MC500	100
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル MC800PLUS	75
DC リンク、延長部を含む	10
アクティブインターフェースモジュール を含むアクティブラインモジュール 16kW および 36 kW の総ケーブル長 4)	630 (シールド付き) 3)
アクティブインターフェースモジュール を含むアクティブラインモジュール 55 kW～120 kW の総ケーブル長 4)	1000 (シールド付き) 3)
ラインリアクトルを含むアクティブラインモジュールの総ケーブル長 4)	350 (シールド付き) 3)
ベーシックラインモジュールの総ケーブル長 4)	630 (シールド付き) 3)
スマートラインモジュールの総ケーブル長 4)	350 (シールド付き) 3)
EMC 指令適合フィルタと AC リアクトル間の電力ケーブル	10 (シールド付き / 非シールド)2
AC リアクトルとラインモジュール間の電力ケーブル	10 (シールド付き / 非シールド)2
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、最大 I_n = 9 A	50 (シールド付き) 75 (非シールド)
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、I_n = 18 A	70 (シールド付き) 100 (非シールド)

タイプ	最大長 [m]
モータおよびモータモジュール間の 電力ケーブル、I_n ≧ 30 A	100 (シールド付き) 150 (非シールド)
ブレーキモジュールと制動抵抗器間のケーブル	10

1) これより長いケーブルを使用する場合、適切な保護回路を接続して、過電圧から保護してください(「DC 24 V 電源」の「過電圧保護」の章を参照)。

2) EMC のリミット値に準拠するには、シールド付きケーブル(MOTION CONNECT ケーブルが推奨されます)を使用しなければなりません。

3) 総ケーブル長に関する制限および対応する無線周波数妨害抑制カテゴリに準拠するための 2 次的な条件は、第 2.10 章(「組み合わせ可能な AC リアクトルと EMC 指令適合フィルタ」の概要図)に掲載しています。

4) ドライブシステム内で電力ケーブル用に指定された合計長には、モータケーブル、DC リンクケーブル、および EMC 指令適合フィルタ出力からの電源ケーブルが含まれます。

12.7.5 モータおよび電力ケーブルの接続可能な導体断面と締め付けトルク

表 12- 17 接続可能な導体断面 Part 1: ラインケーブル/モータケーブル

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	1.5	2.5	4	6	10	16
ブックサイズ形式モータモジュール 3 A～30 A 2 x 3 A～2 x 18 A	モータコネクター 30 A 3+2 極/	X	X	X	X	X	
ブックサイズコンパクト形式モータモジュール 1.7 A～18 A	ネジ端子 1.2～1.5 Nm	X	X	X	X		
モータモジュール 45 A ～ 60 A	ネジボルト M6 6 Nm 1)				X	X	X
モータモジュール 85 A	ネジボルト M8/13 Nm 2)						X
ブックサイズ形式スマートラインモジュール 5 kW～10 kW	ネジ端子 1.2～1.5 Nm	X	X	X	X		

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	1.5	2.5	4	6	10	16
ブックサイズコンパクト形式のスマートラインモジュール 16 kW	ネジ端子 1.5～1.8 Nm				X	X	X
アクティブラインモジュール 16 kW スマートラインモジュール 16 kW	ネジ端子 1.5～1.8 Nm				X	X	
アクティブラインモジュール 36 kW スマートラインモジュール 36 kW	ネジボルト M6 6 Nm 1)						X
アクティブインターフェースモジュール 16 kW	ネジ端子 1.7 Nm				X	X	X
アクティブインターフェースモジュール 36 kW	ネジ端子 6 Nm						X

1) DIN 46234 準拠のリングケーブル端子の場合
エンドスリーブ付きのフレキシブルケーブル用リングケーブル端子 M6 または M8
EN 60529 の IP2xB 準拠。注: 接触保護を目的として標準で取り付けられるレストリクタカラーを使用するか、必要に応じて調整しなければなりません。

2) 代わりに、DIN 46234 に準拠した 2 本のケーブル端子は、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続を容易にするために、各ネジボルトに接続することができます。 両方のケーブル端子は、裏面同士を合わせて取り付けてください。

表 12- 18　接続可能な導体断面 Part 2: ラインケーブル/モータケーブル

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	25	35	50	70	95	120
モータモジュール 45 A ～ 60 A	ネジボルト M6 6 Nm 1)	X	X	X			
モータモジュール 85 A	ネジボルト M8 13 Nm 2)	X	X	X	X	X	X

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	25	35	50	70	95	120
モータモジュール 132 A ～ 200 A	ネジボルト M8 13 Nm 2)	X	X	X	X	X	X
アクティブラインモジュール 36 kW スマートラインモジュール 36 kW	ネジボルト M6 6 Nm	X	X	X			
アクティブラインモジュール 55 kW スマートラインモジュール 55 kW	ネジボルト M8 13 Nm 2)		X	X	X	X	X
アクティブラインモジュール 80 kW ～ 120 kW	ネジボルト M8 13 Nm 2)				X	X	X
アクティブインターフェースモジュール 36 kW	ネジ端子 6 Nm	X	X	X			
アクティブインターフェースモジュール 55 kW	ネジ端子 6 Nm		X	X			
アクティブインターフェースモジュール 80 kW ～ 120 kW：	ネジボルト M8 13 Nm 2)				X	X	X

1) DIN 46234 準拠のリングケーブル端子の場合
エンドスリーブ付きのフレキシブルケーブル用リングケーブル端子 M6 または M8
EN 60529 の IP2xB 準拠。注: 接触保護を目的として標準で取り付けられるレストリクタカラーを使用するか、必要に応じて調整しなければなりません。

2) 代わりに、DIN 46234 に準拠した 2 本のケーブル端子は、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続を容易にするために、各ネジボルトに接続することができます。両方のケーブル端子は、裏面同士を合わせて取り付けてください。

表 12- 19　接続可能な導体断面 Part 3: 制動抵抗器のラインケーブル/接続

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	1.5	2.5	4	6	10	16
ベーシックラインモジュール 20 kW のラインケーブル接続	ネジ端子 1.5 - 1.7 Nm				x	x	x
ベーシックラインモジュール 20 kW 制動抵抗の接続	ネジ端子 0.5 - 0.6 Nm	x	x	x			
ベーシックラインモジュール 40 kW 制動抵抗の接続	ネジ端子 1.5～1.8 Nm			x	x	x	

表 12- 20　接続可能な導体断面 Part 4: 電源ケーブル

		電線サイズ [mm²]					
コンポーネント	端子タイプ/締め付けトルク	25	35	50	70	95	120
ベーシックラインモジュール 40 kW ラインケーブル接続	ネジ端子 6 Nm	x	x	x			
ベーシックラインモジュール 100 kW ラインケーブル接続 1)	ネジボルト M8 13 Nm				x	x	x

1) 代わりに、DIN 46234 に準拠した 2 本のケーブル端子は、最大断面積 50 mm² の 2 本のケーブルの並列接続を容易にするために、各ネジボルトに接続することができます。 両方のケーブル端子は、裏面同士を合わせて取り付けてください。

注記

40 kW のベーシックラインモジュールは、> 25 mm² の電線サイズで絶縁棒端子を使用した場合にのみ IP20 の保護等級を満たします。

注記

保護接地導線のケーブルサイズは、DIN EN 60204-1、DIN EN 61800-5-1 および VDE 0100-540 (IEC 60364-5-54) に準拠し選択しなければなりません。 その場合、特定のコンポーネントには大きな漏れ電流が流れることに注意してください。このため、該当するガイドラインを考慮しなければなりません (EN 61800-5-1)。

電力ケーブルを選択する場合、該当する保護機器 (ヒューズや RCCB など) が適切に機能し、故障発生時に危険な衝撃電流や衝撃電圧が発生しないように、ループ抵抗に注意してください。

警告

モータモジュールの内部過負荷監視機能は、モータモジュールの電流に基づいてこれを選択し設計した場合のみケーブルを保護します。 小さなケーブルサイズを選定した場合、制御パラメータを適切に設定するなど、ユーザで適切なレベルのケーブル保護を実施しなければなりません。

12.7.6 モータ接続プラグ

モータモジュール 3 A～30 A は、モータコネクターなしで提供されます。 モータを接続するために、既成のモータコネクター付きの既成の MOTION-CONNECT 電力ケーブルまたは組み立て前の電力ケーブルを使用することができます。 この場合、モータコネクターは別途注文する必要があります。

モータコネクターには、インターロック機構が備えられています。 モータモジュールへの取り付けについては、以下で説明しています。

12.7.6.1 モータモジュールへの取り付け

ロッキングメカニズム付きモータ接続プラグは、2 種類が用意されています。

- 組み立て済みモータケーブル用のクリンププラグ
- 組み立てが必要なモータケーブル用のネジコネクタ

モータ接続プラグの取り付け方法は、使用するモータモジュールのタイプによって決まります。

注記

2 軸モータモジュールの場合、最初に背面のモータ接続プラグを取り付けてロックしてください。

組み立て済みインターロックボルトなしのモータモジュールへの取り付け

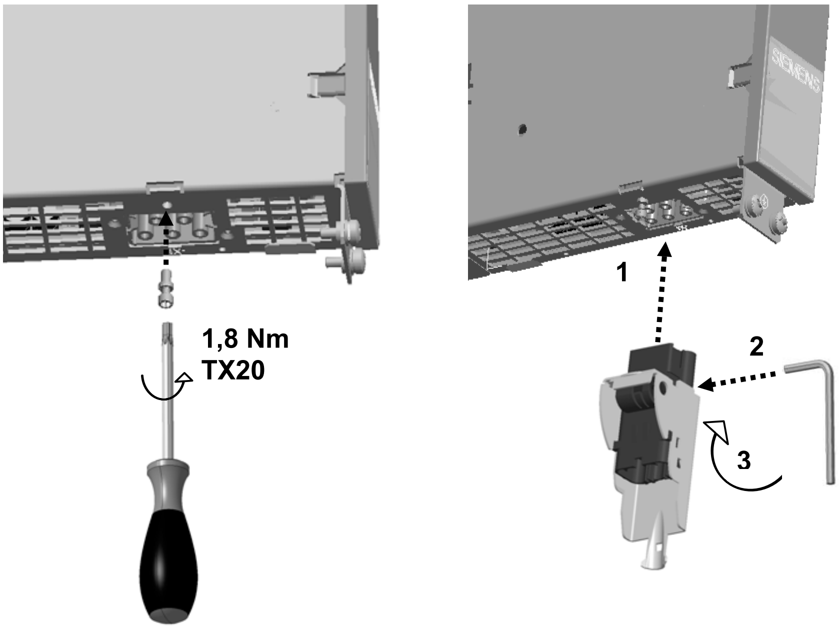


図 12-5　　取り付けの例: クリンププラグ

1. インターロックボルトを、フレームに設けられたネジソケットにネジ止めします。
2. モータケーブルの入ったプラグを挿入し、ドライバまたはサイズ 4 の六角穴付き止めメスネジを右に¼ 回転(90°)回して、プラグを所定の位置に固定します。

組み立て済みインターロックボルト付きのモータモジュールへの取り付け

組み立て済みインターロックボルト付きのモータモジュールを使用する場合、上記の手順 1 を省略することができます。

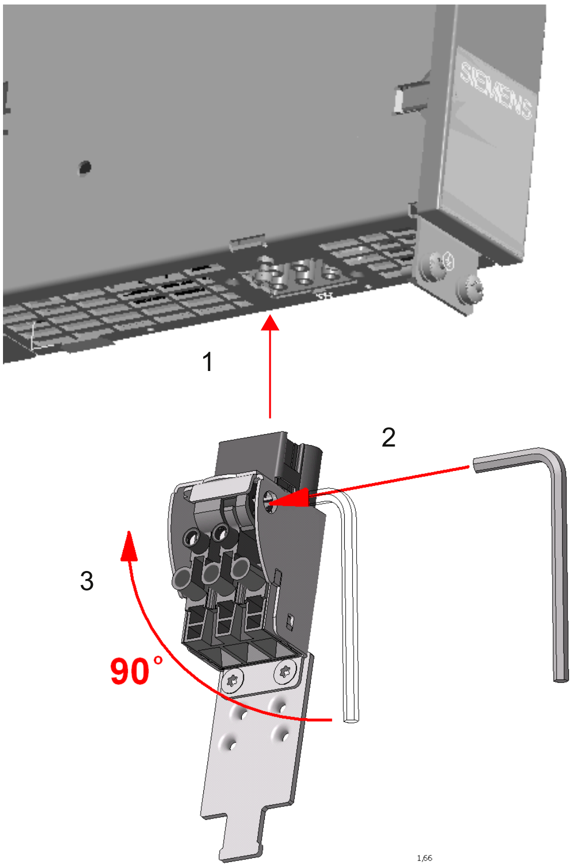


図 12-6　　取り付けの例: ネジコネクタ

モータケーブルの入ったプラグを挿入し、ドライバまたはサイズ 4 の六角穴付き止めメスネジを右に¼ 回転(90°)回して、プラグを所定の位置に固定するだけです。

12.7.6.2 モータコネクターの自社製ケーブルへの接続

電力ケーブルの準備

組み立て前の電力ケーブルは、モータコネクターを接続する前に適切に準備を行う必要があります。

1. ケーブルのジャケットを 200 ±5 mm にカットする
2. 編組シールドを固定する(例: ヒートシュリンクチューブを使用)
3. 下図のように単芯 U、V、W およびモータ保持ブレーキ用のケーブルをカットし、絶縁体を取り除く
4. 単芯の接地接続芯線の絶縁体を取り外し、DIN 46234 に従ってリングケーブル端子に圧着する

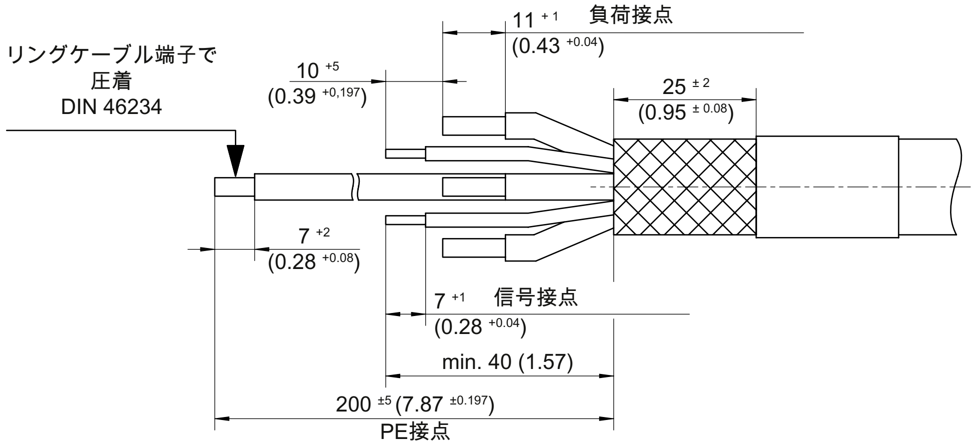
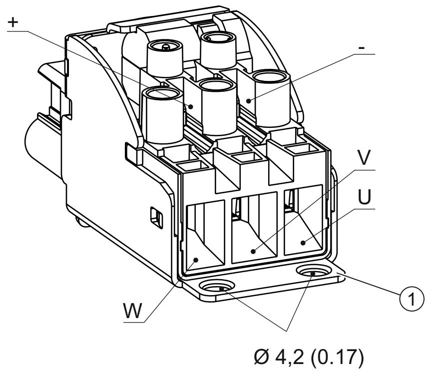


図 12-7　　自社製モータ電力ケーブルの被覆むき長、寸法は全て mm および(inch)

モータコネクターの接続

モータの単芯線用コネクタでの接続は、下図で特定することができます。

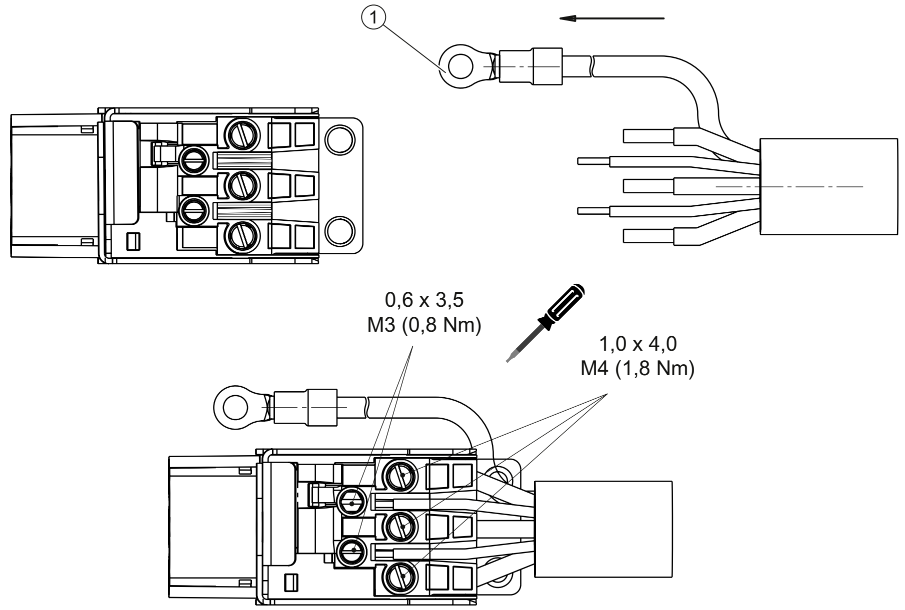


1　　機器に同梱のシールドプレートの接続

図 12-8　　モータ側コネクタ接続、ネジのタイプ

モータコネクターは以下のように接続します。

1. それぞれの芯線 U、V、W をモータコネクターの対応する端子に固定する
2. モータ保持ブレーキ用のそれぞれの単芯線をモータコネクターの対応する端子に固定する

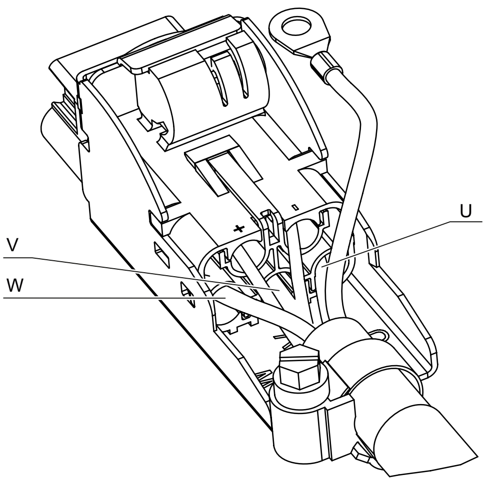


1　　DIN 46234 に従って絶縁されたリングケーブル端子

図 12-9　　モータコネクター接続、ネジのタイプ

12.7.6.3 モータ側コネクタプラグを既成の電力ケーブルから取り外す

例えば、細いケーブルグランドを通じてケーブルを配線する必要がある場合、事前に組み立てられたモータケーブルのモータ接続プラグを取り外さなければならないことがあります。



モータコネクタ、圧着タイプ

モータ接続プラグの取り外し

1. まず、クランプを緩めます。
2. ドライバなどを使って、コネクタのインターロック機構を引き上げます。
3. インサートを取り外し、モータケーブルをコネクタから抜きます。

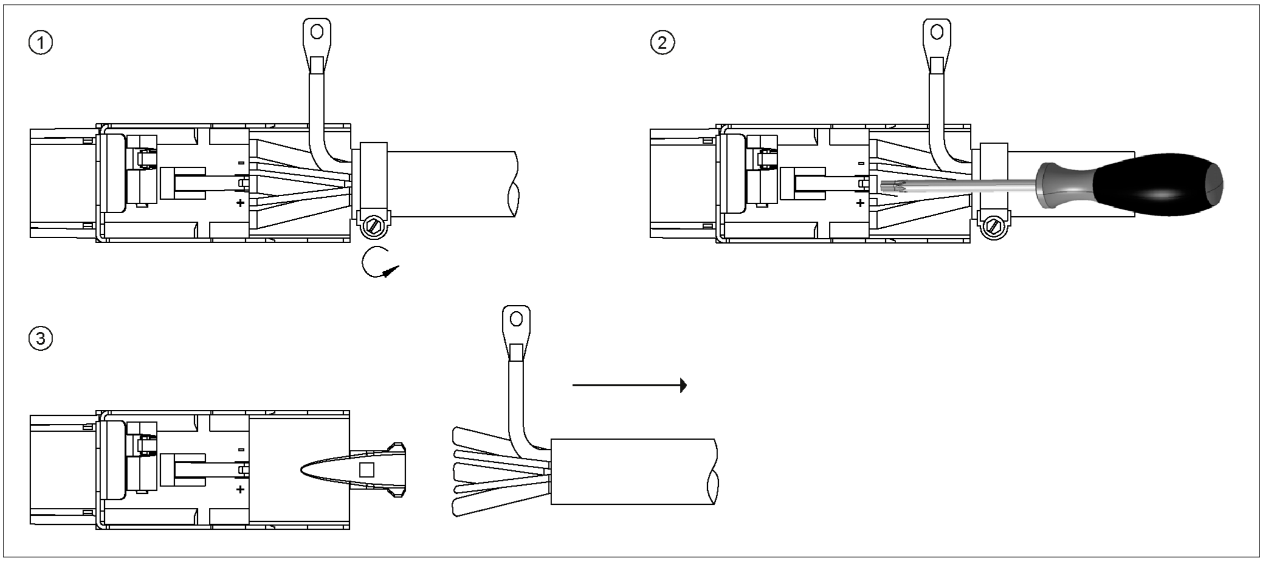
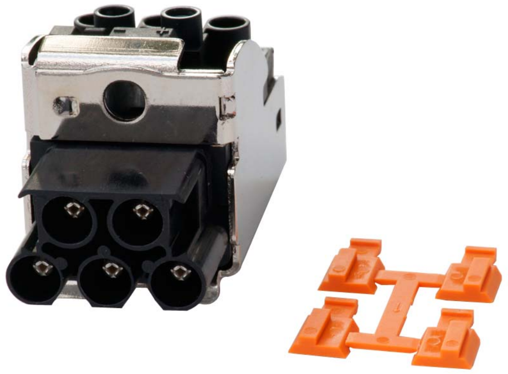


図 12-10 モータコネクタの取り外し、圧着タイプ

12.7.6.4 コード付け

モータ接続プラグは、コーディングプラグでコード化されています。 このコーディングプラグは、モータ接続プラグの納品範囲に含まれています。 このコード化を使って、特にダブルモータモジュールでモータケーブルの誤配線を防ぐことができます。

モータ接続プラグのコード付けは以下に示されています。例として、ネジ付きプラグを使用しています。



アクセサリーパックに含まれるモータ接続プラグと対応するコーディングプラグ

モータ接続プラグと取り付けられたコーディングプラグ

12.7.6.5 シールド接続部

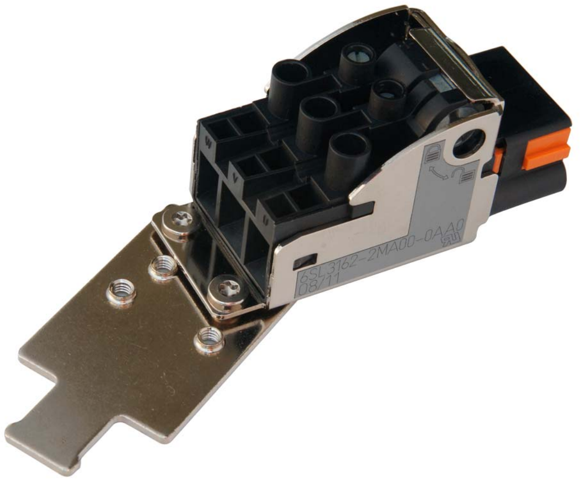
以下のオプションはケーブルシールドサポートに使用可能です。

1. 提供されるシールドプレートによるシールドサポート
2. 鋸歯状のレールのシールドサポート
3. 自社製のシールドサポートのモータ接続プラグのシールド接続部への固定

提供されるシールドプレートによるシールドサポート

ネジタイプのモータ接続プラグには、シールドプレートが必ず同梱されています。 既成のモータ電力ケーブルのシールドは、用意されているこのシールドプレートに接続することを推奨します。

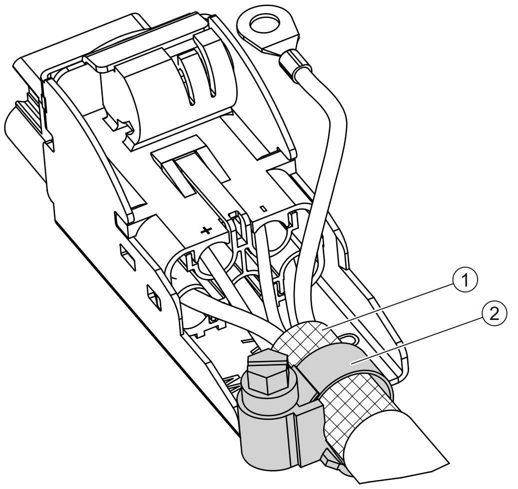
表 12- 21　　シールドプレートの可能な取り付け

モータ接続プラグに同梱されているシールドプレート	シールドプレートの正面配置
	
シールドプレートの横面配列	シールドプレートの横面配列

提供されている 2 つのネジ(M4)を使用すれば、さまざまな角度でシールドプレートをモータ接続プラグに取り付けることができます(締め付けトルク 1.8 Nm)。

通知
モータ電力ケーブルは、できるだけ大きな接触面積でケーブルシールドが接続されるよう、スチール製のクランプを使ってシールドプレートに固定します。

シールドは、以下のように接続します。



1　保護編組シールド
2　スチール製のクランプ

図 12-11　モータ接続プラグを使ったシールド接続、圧着タイプの例

鋸歯状のレールのシールドサポート

鋸歯状のレールは、良好な接点を確保するためドライブシステムの下 150 mm 以上の距離で取り付けてください。 可能な場合には、ブレーキ芯は、U/V/W 接続から物理的に離されていなければなりません。

注記

ケーブルにかかる張力を緩和する措置を講じなければなりません。
プラグインの方向での最大許容引張応力は 100 N です。

これらのバージョンでは、ブレーキ接続ワイヤ用シールドは、ケーブルシールドと共に装備しなければなりません。

12.7.7 スプリング端子

スプリング端子のタイプは、特定のコンポーネントのインターフェースの説明を参照してください。

表 12- 22　スプリング端子の電線サイズ

スプリング端子のタイプ			
1	接続可能な電線サイズ	堅牢 フレキシブル 絶縁スリーブなしエンドスリーブ付きでフレキシブル AWG/kcmil	0.14 mm^2 ～ 0.5 mm^2 0.14 mm^2 ～ 0.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 0.5 mm^2 26 ～ 20
	被覆むき線長	8 mm	
2	接続可能な電線サイズ	フレキシブル	0.08 mm^2 ～ 2.5 mm^2
	被覆むき線長	8 ～ 9 mm	
3	接続可能な電線サイズ	堅牢 フレキシブル 絶縁スリーブなしエンドスリーブ付きでフレキシブル 絶縁スリーブ付きエンドスリーブ付きでフレキシブル AWG/kcmil	0.2 mm^2 ～ 1 mm^2 0.2 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 0.75 mm^2 24 ～ 16
	被覆むき線長	8 mm	
3_1	接続可能な電線サイズ	堅牢 フレキシブル 絶縁スリーブなしエンドスリーブ付きでフレキシブル 絶縁スリーブ付きエンドスリーブ付きでフレキシブル AWG/kcmil	0.2 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.2 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 0.75 mm^2 24 to 16
	被覆むき線長	10 mm	
4	接続可能な電線サイズ	25 mm^2 ～ 95 mm^2 AWG 4 ～ 4/0	
	被覆むき線長	35 mm	

スプリング端子のタイプ			
5	接続可能な電線サイズ	堅牢 フレキシブル 絶縁スリーブなしエンドスリーブ付きでフレキシブル 絶縁スリーブ付きエンドスリーブ付きでフレキシブル AWG/kcmil	0.2 mm^2 ～ 10 mm^2 0.2 mm^2 ～ 6 mm^2 0.25 mm^2 ～ 6 mm^2 0.25 mm^2 ～ 4 mm^2 24 ～ 8
	被覆むき線長	15 mm	

12.7.8 ネジ端子

ネジ端子のタイプは、特定のコンポーネントのインターフェースの説明を参照してください。

表 12- 23 ネジ端子の接続可能な導体断面積と締付けトルク

ネジ端子のタイプ			
1	接続可能な電線サイズ	堅牢、フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.08 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2～0.5 mm^2
	被覆むき線長	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.4 × 2.0 mm	
	ネジの締め付けトルク	0.22 ～ 0.25 Nm	
1_1	接続可能な電線サイズ	堅牢、フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.14 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 0.5 mm^2
	被覆むき線長	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.4 × 2.5 mm	
	ネジの締め付けトルク	0.22 ～ 0.25 Nm	
2	接続可能な電線サイズ	堅牢、フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.08 mm^2 ～ 2.5 mm^2 0.5 mm^2 ～ 2.5 mm^2 0.5 mm^2 ～ 1.5 mm^2
	被覆むき線長	7 mm	

ネジ端子のタイプ			
	ツール	ドライバ 0.6 × 3.5 mm	
	ネジの締め付けトルク	0.5 ～ 0.6 Nm	
3	接続可能な電線サイズ	フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.2 mm^2 ～ 2.5 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1 mm^2 0.25 mm^2 ～ 1 mm^2
	被覆むき線長	9 mm	
	ツール	ドライバ 0.6 × 3.5 mm	
	ネジの締め付けトルク	0.5 ～ 0.6 Nm	
4	接続可能な電線サイズ	フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.2 mm^2 ～ 4 mm^2 0.25 mm^2 ～ 4 mm^2 0.25 mm^2 ～ 4 mm^2
	被覆むき線長	7 mm	
	ツール	ドライバ 0.6 × 3.5 mm	
	ネジの締め付けトルク	0.5 ～ 0.6 Nm	
5	接続可能な電線サイズ	フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.5 mm^2 ～ 6 mm^2 0.5 mm^2 ～ 6 mm^2 0.5 mm^2 ～ 6 mm^2
	被覆むき線長	12 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 × 4.0 mm	
	ネジの締め付けトルク	1.2 ～ 1.5 Nm	
6	接続可能な電線サイズ	フレキシブル 絶縁スリーブなし棒端子端末処理 絶縁スリーブ付き棒端子端末処理	0.5 mm^2 ～ 10 mm^2 0.5 mm^2 ～ 10 mm^2 0.5 mm^2 ～ 10 mm^2
	被覆むき線長	11 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 × 4.0 mm	
	ネジの締め付けトルク	1.5 ～ 1.8 Nm	
7	接続可能な電線サイズ	0.5 mm^2 ～ 16 mm^2	
	被覆むき線長	14 mm	
	ツール	ドライバ 1.0 × 4.0 mm	
	ネジの締め付けトルク	1.5 ～ 1.7 Nm	

12.7.9 接触保護のためのリストリクターカラーの取り扱い

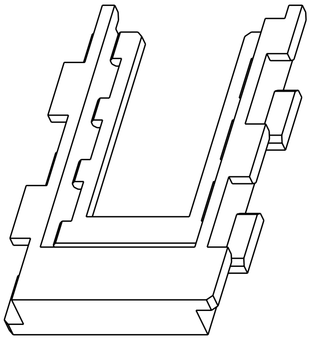
接触保護のためのリストリクターカラーの取り扱いとケーブルの接続時期

EN 60529 に準拠した接触保護を行うためリストリクターカラーが使用されます。リストリクターカラーは、電源電圧導体および/またはモータケーブルを接続する前に、必要に応じて取り外して調整し、その後、再度取り付けられなければなりません。 接触保護の調整に関する詳細は、「シールド接続プレート」の章の「電気的接続」も参照してください。

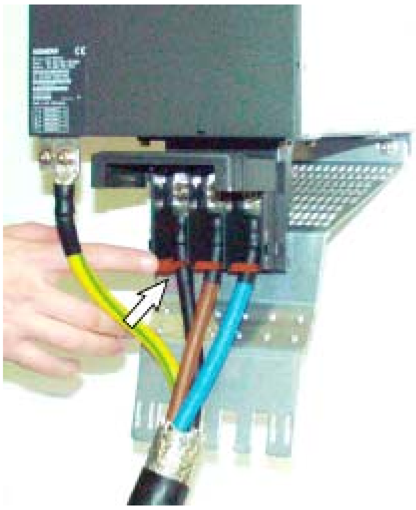
例外：接続ケーブルの断面積は、カバーを閉じたときにネジボルトおよびケーブルの両端に触れられないほど大きい。

以下のコンポーネントは、標準としてリストリクターカラーが提供されています。

- アクティブラインモジュール 36 kW 以上
- スマートラインモジュール 36 kW 以上
- ベーシックラインモジュール 100 kW 以上
- モータモジュール 45 A 以上
- アクティブインターフェースモジュール 80 kW 以上



リストリクターカラー



ケーブルおよびリストリクターカラーが装着されたパワーユニット

12.8 保護導体接続および等電位ボンディング

保護導体接続

ブックサイズの SINAMICS S ドライブシステムは、保護接地導体接続部のある制御盤内で使用するように設計されています。

SINAMICS コンポーネントの保護導体接続は、以下のように、制御盤の保護導体接続部に接続しなければなりません。

表 12- 24 銅の保護接続用の電線サイズ

電源ケーブル mm^2 単位	銅の保護導体接続 mm^2 単位
最大 16 mm^2	電源ケーブルと同じ
16 mm^2 ～ 35 mm^2	16 mm^2
35 mm^2 ～	0.5 x 電源ケーブル

銅以外の材質の場合、最低でも同じ導電性が確保されるように電線サイズを大きくしてください。

全てのシステムコンポーネントと機械パーツは保護コンセプトに組み込まれていなければなりません。

使用されるモータ用の保護導体接続(接地接続部)は、モータケーブルで確立されなければなりません。 EMC の理由から、モータケーブルのシールドは、モータモジュールとモータの両方で接触面積を大きくして接続する必要があります。

EMC リミット値に準拠するために、ドライブシステムは共通の剥き出しの取り付けプレート上に配置しなければなりません。 取り付けプレートは、低インピーダンスで制御盤の保護導体接続部に接続しなければなりません。

PROFIBUS ノードの接地接続には、適切なケーブル断面積 (>2.5 mm^2) の銅線を使用しなければなりません。

PROFIBUS の接地についての詳細は、以下を参照してください :
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html

等電位ボンディング

取り付けプレートは同時に等電位ボンディング面としても機能します。 つまり、ドライブシリーズ内では追加の等電位ボンディングは必要とされないということです。

共通の明るい取り付けプレートが使用できない場合は、上の表に記載されるケーブル断面積を使用、または、最低でも同じ導電性を有するものを使用して、同等の等電位ボンディングを確立しなければなりません。

コンポーネントを標準取り付けレールに取り付ける場合、その表に記載されたデータが等電位ボンディングにも適用されます。 これより小さいケーブル断面積のみがコンポーネントで許容される場合、最大の断面積を使用しなければなりません (例 : TM31 と SMC では 6 mm²)。 これらの要件は、制御盤外に配置される分散型コンポーネントにも適用されます。

⚠注意
システム内で互いに一定の距離をおいて配置されたコンポーネント間には、断面積が 25 mm² 以上の等電位ボンディング導体を使用しなければなりません。 等電位ボンディング導体を使用しない場合、コントロールユニットまたは他の PROFIBUS ノードを破損する可能性がある高い漏れ電流が、PROFIBUS ケーブルを介して伝導される可能性があります。

制御盤内の PROFIBUS には等電位ボンディング導体は必要ありません。 PROFIBUS 接続の場合、異なる建物または建物内の一部において、等電位ボンディングは PROFIBUS ケーブルと平行に設置しなければなりません。 IEC 60364-5-54 に準拠した以下の断面積を遵守しなければなりません :

- 銅 6 mm²
- アルミニウム 16 mm²
- スチール 50 mm²

PROFIBUS での等電位ボンディングに関する詳細は、以下を参照してください :
http://www.profibus.com/fileadmin/media/wbt/WBT_Assembly_V10_Dec06/start.html

通知
等電位ボンディングに関する上記情報が考慮されない場合、フィールドバスインターフェースまたはデバイスが誤作動を起こすことがあります。

注記

PROFINET

全ての PROFINET タイプおよびトポロジー用の保護接地および等電位ボンディングの取り付けガイドラインおよび情報は、以下の URL の [DOWNLOADS] を参照してください :
http://www.profibus.com

12.9 コンポーネントと装置の配列

12.9.1 一般情報

コンポーネントと機器の配置は、下記条件を考慮して決定します。

- 必要スペース
- ケーブル布線
- 接続ケーブルの曲げ半径
  MOTION-CONNECT ケーブル、カタログ PM21 または NC61 を参照
- 放熱
- EMC

ドライブシステムのコンポーネントは導電性の取り付け面に、コンポーネントと取り付け面とのインピーダンスが小さくなるように取り付けます。 表面をメッキ処理した取り付けプレートが適しています。

コンポーネントは通常、制御盤内の中央に配置します。 特殊な条件下では、コンポーネントの上下の取り付けに必要なクリアランスが製品マニュアルに記載された最小クリアランスよりも大きくなることがあります。

コンポーネントは一列または複数列に配置することができます。 複数列構成の場合、同一制御盤内での上下取り付け、または異なる制御盤間でのサイドバイサイド取り付けが可能です。

ケーブルサイズは、該当する技術仕様に記載された DC リンクバスバーの電流容量に従い決定します。

AC リアクトルの周囲には 100 mm の冷却用クリアランスを確保してください (取り付け面は除く)。

⚠危険
50 mm 幅のモータモジュールまたは 50 mm 幅の DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、電圧クランプモジュール) をドライブ構成の左端に配置する場合、DC リンクブリッジ (全てのネジを含む) は必ずこのコンポーネントから取り除いてください。 DC リンクブリッジなしでネジを取り付けないでください。 幅 75 mm 以上のその他全てのモジュールでは、DC リンクブリッジを左に移動したり取り外したりしないでください。 これを遵守しなければ、機器の損傷または事故に至ることがあります。

12.9.2 DC リンクブスバーの電流容量

ドライブシステムのコンフィグレーションおよび配置のためには、DC リンクバスバーの電流容量を考慮しなければなりません。 DC リンクバスバーの最大電流容量は、様々なモジュール幅により異なります。

表 12- 25 DC リンクバスバーの電流容量

DC リンクバスバーの電流容量	コンポーネント
100 A	• 50 mm ～ 100 mm 幅のモータモジュール • DC リンクコンポーネント
150 A	• 強化 DC リンクバスバー付き 50 mm ～ 100 mm 幅のモータモジュール
200 A	• 150 mm ～ 300 mm 幅のモータモジュール

DC リンクバスバーの負荷を計算するには、接続されたモータモジュールの DC リンク電流 I_d を加えます。 DC リンクバスバーの電流容量が計画されたコンフィグレーションを超過する場合、2 つのソリューションが可能です。

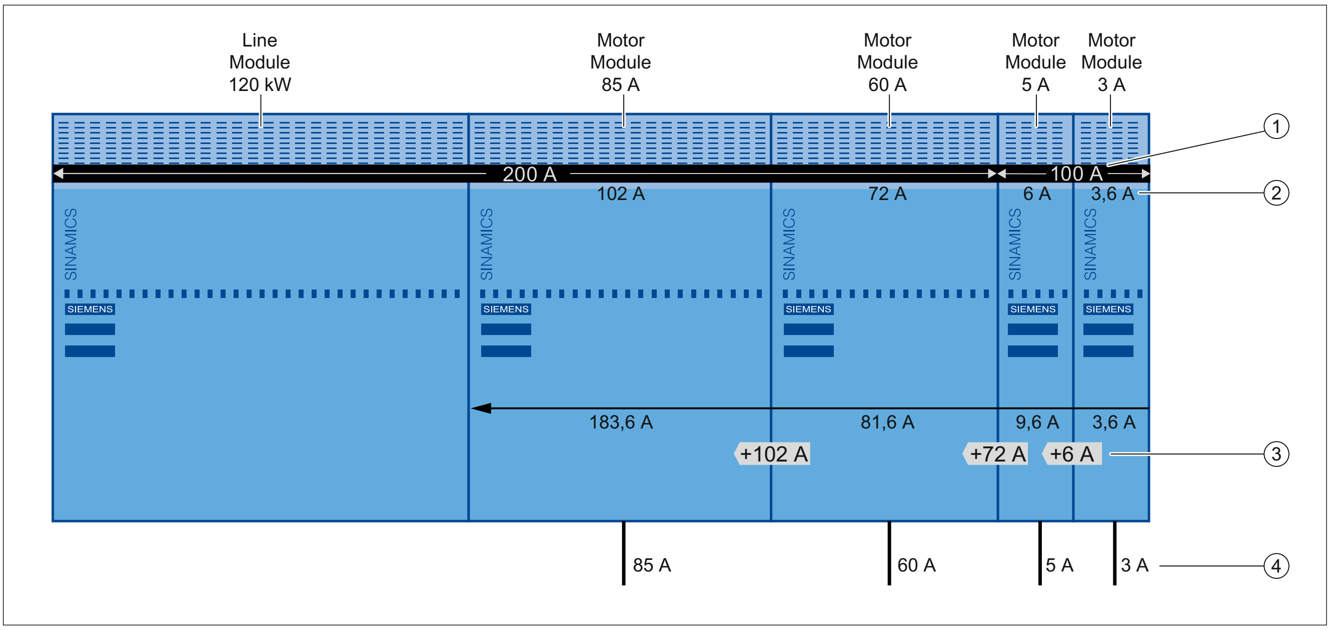
- センターインフィード : 左から右へ電源装置付きドライブシステムを配置 (以下を参照)
- 別のラインモジュールの使用

注記

以下の例では、モータモジュールを定格電流 I_n で同時に使用し、負荷をかけることを前提にしています。 DC リンク電流値は、『ブックサイズパワーユニットマニュアル』の「モータモジュール」の技術仕様からの引用です。

例 1 :

DC リンクバスバーの電流容量が異なる複数台のモータモジュールのラインモジュールへの接続

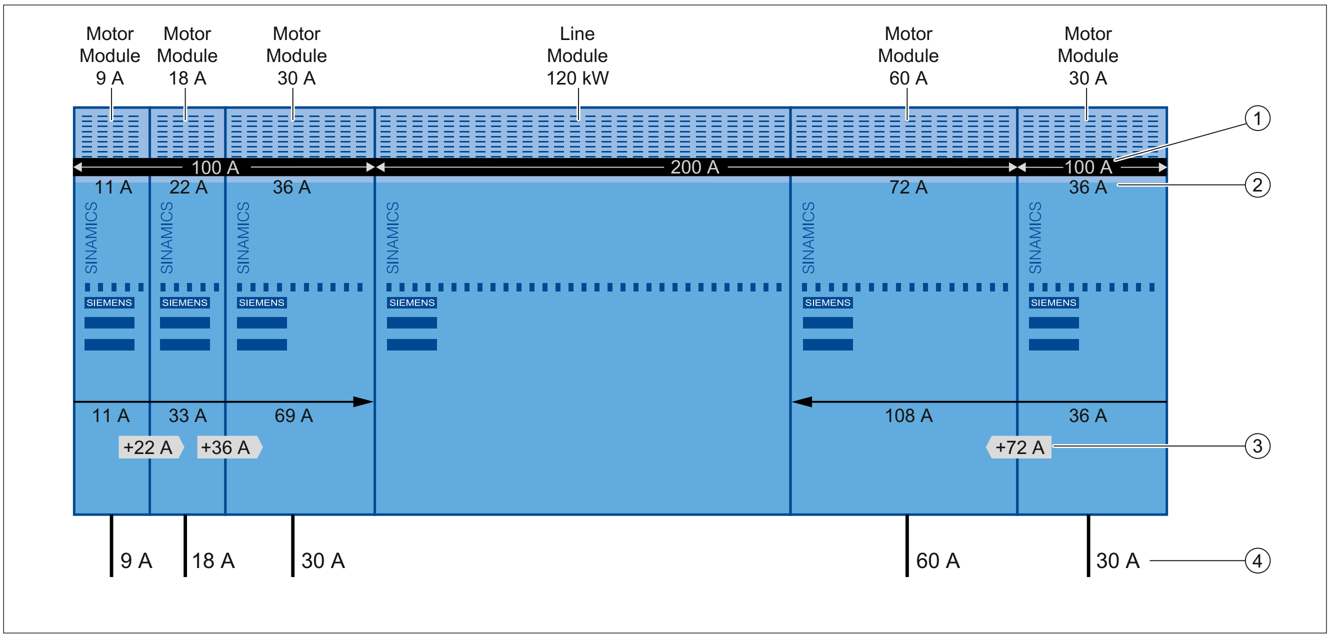


1 DC リンクバスバー電流容量
2 DC リンクバスバー負荷 : モータモジュールの定格電流 I_n の DC リンク電流 I_d
3 DC リンクバスバーの増加した負荷
4 モータ電流=モータモジュールの定格出力電流 I_n

図 12-12 DC リンクの右側に電源装置を置く通常の配置、DC リンクバスバーには過負荷なし

例 2 :

DC リンクバスバーの電流容量が異なる複数台のモータモジュールのセンターインフィードでのラインモジュールへの接続



1　DC リンクバスバー電流容量
2　DC リンクバスバー負荷 : モータモジュールの定格電流 I_n の DC リンク電流 I_d
3　DC リンクバスバーの増加した負荷
4　モータ電流=モータモジュールの定格出力電流 I_n

図 12-13　中央の電源装置 - DC リンクの左から右に電源装置

ラインモジュールの右および左にモータモジュールを配置する中央の電源装置は、電流容量に従って全てのラインモジュールについてコンフィグレーションできます。
例外 : スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW

注記

スマートラインモジュール 5kW および 10kW の場合、ドライブシステムの設置は右側で行わなければなりません！

12.9.3 一列構成のドライブシステム

DC リンクバスバーの電流容量とその機能を特に考慮し、コンポーネントは以下の規則に従い配列してください。 左から右 :

- ラインモジュール
- モータモジュール (最大出力から最小出力の順序で)
- DC リンクコンポーネント (例 : ブレーキモジュール、制御電源モジュール、キャパシタモジュール)

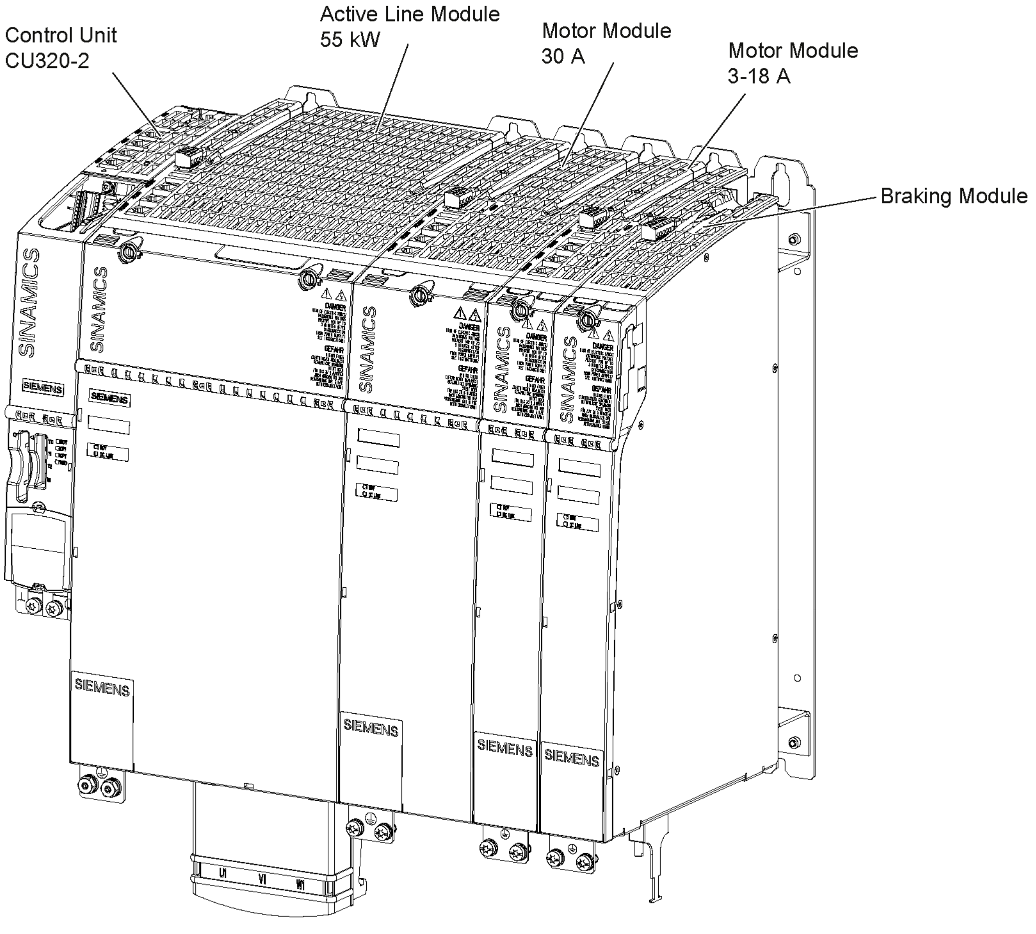


図 12-14　　内部空冷式シングルドライブシステムの例

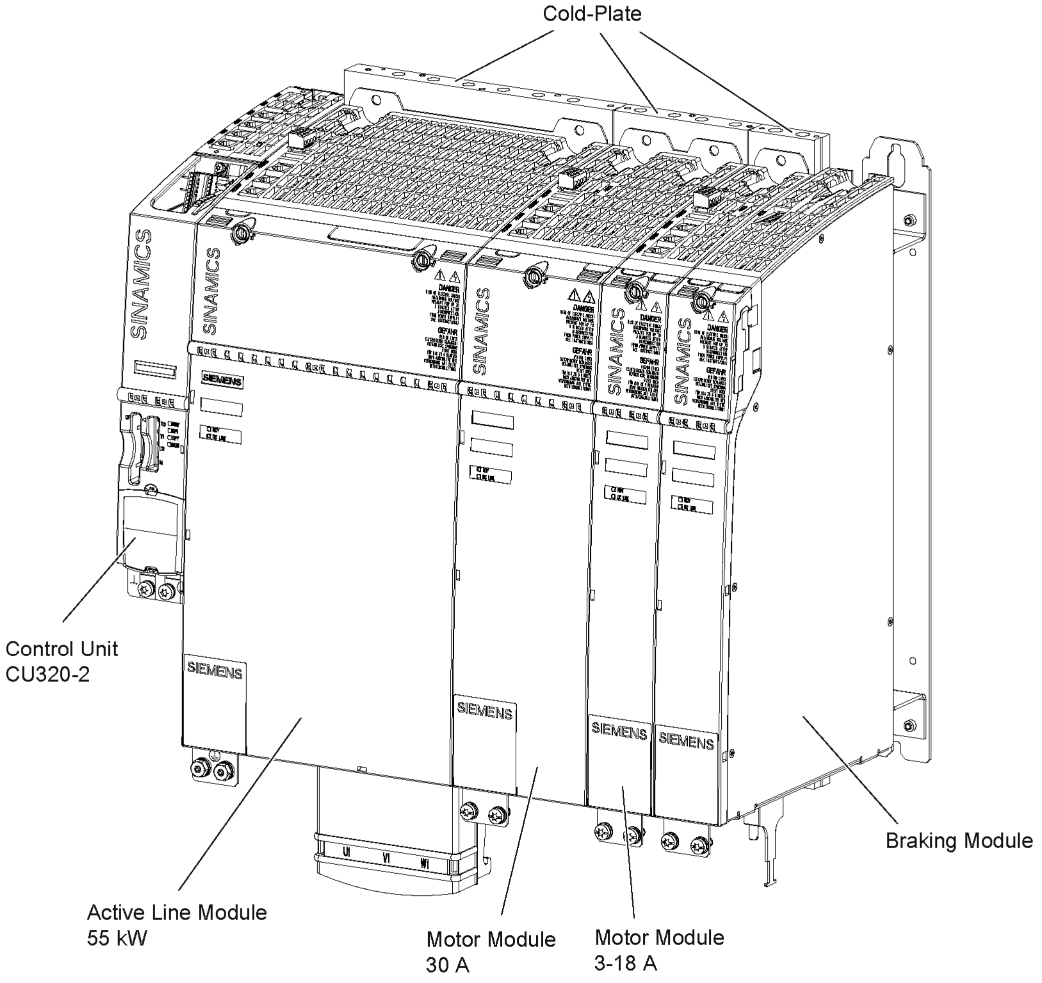


図 12-15　　コールドプレート式シングルドライブシステムの例

12.9.4 複列ドライブシステム

12.9.4.1 配置規則

複列ドライブシステムの構造

以下の点は、複列ドライブシステムの配置のために遵守されなければなりません。

- 個々のワイヤはシールドされていなければならず、シールドは両端を接地しなければなりません。
- DC リンク分岐アダプタを使用してコンポーネントの外部へ DC リンクを接続する場合 (設置に関する情報は「アクセサリ」の章を参照)、単芯のより線でシールド付きのケーブルを使用し、本質的に短絡・地絡防止となるように配線をしてください。
- 一連のモジュール間の距離は主に、配線、ケーブル断面積、および接続する電力ケーブルの曲げ半径に依存します。
- モジュール冷却用の吸気温度は 40 °C を超えてはいけません (ディレーティング時は、55 °C を超えてはいけません)。 冷却風の流れまたはモジュール列間の距離が適切になっていることの確認、またエアバッフルプレートを使用することで上記の状態を確保してください。

注意
信号ケーブルは電力ケーブルと平行に配線してはいけません。

注記

ドライブシステムの右側に電源装置がある場合 (例 : 複列コンフィグレーションの場合)、「単列ドライブシステム」の章のルールを左右逆に適用します。

つまり、以下のようになります。 モータモジュールは最大出力から最小出力の順に配置し、最後にブレーキモジュールなどの DC リンクコンポーネントを配置します。

DRIVE-CLiQ の配線ルール

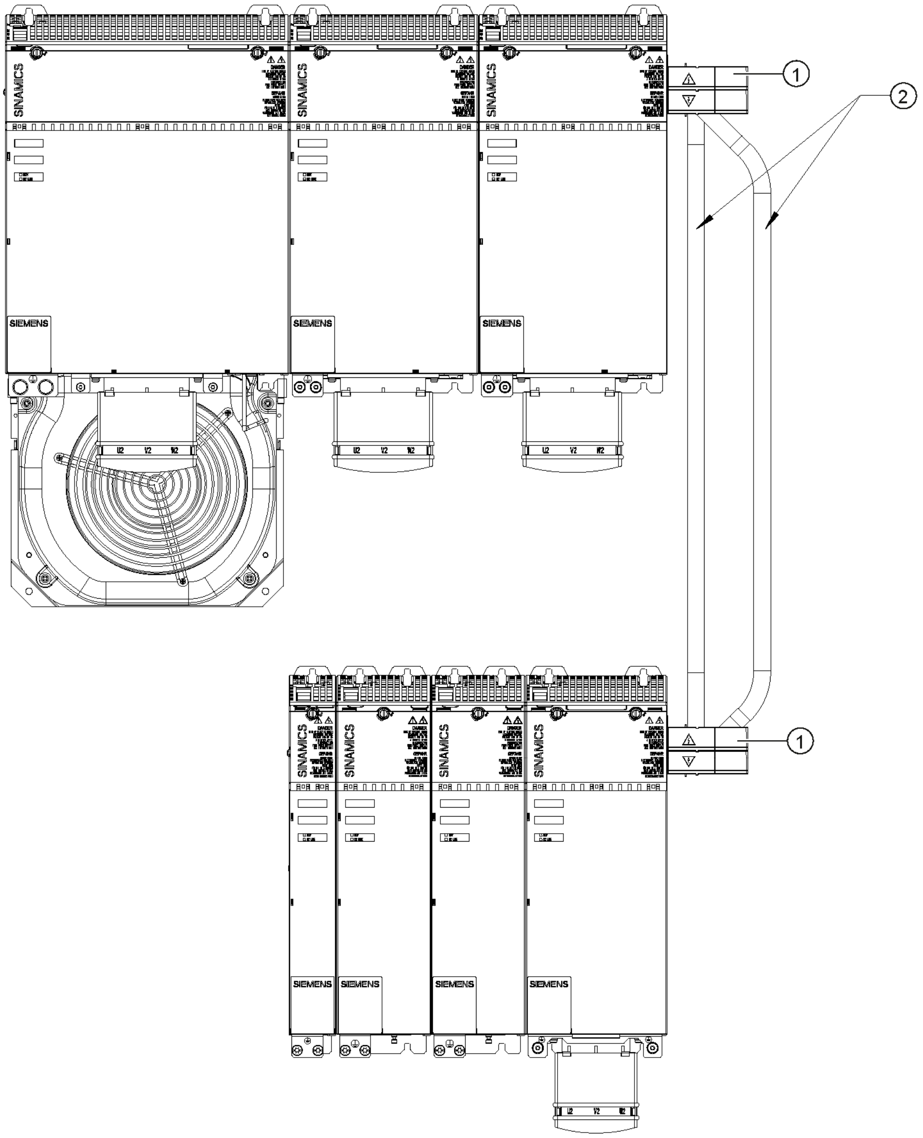
『試運転マニュアル』を参照。

DC リンク分岐アダプタおよび DC リンク配線アダプタの選択

表 12- 26　DC リンク配線アダプタと DC リンク分岐アダプタの概要

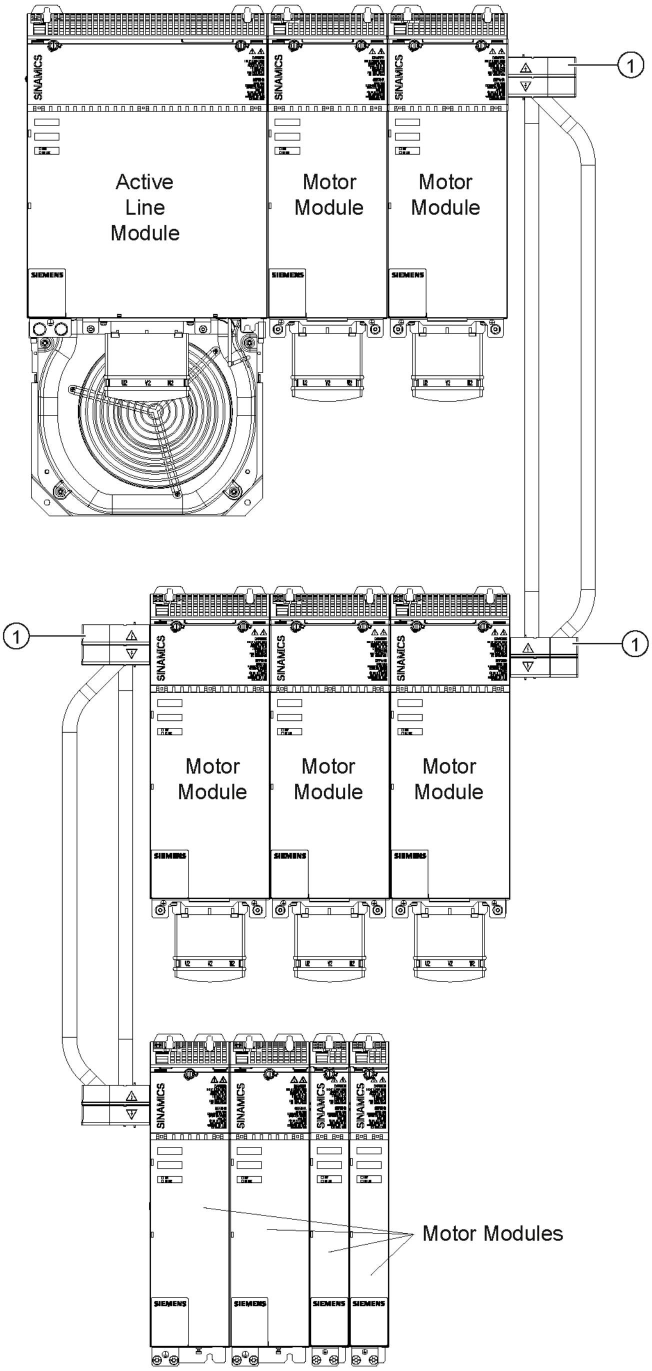
	対応するモジュール幅：	最大許容電線サイズ	最大電流容量
DC リンク配線アダプタ (ケーブル引き出し口は上部)			
6SL3162-2BD00-0AAx	50 mm、100 mm	10 mm^2	43 A
6SL3162-2BM00-0AAx	150 mm、200 mm、300 mm	95 mm^2	240 A
DC リンク分岐アダプタ (ケーブル引き出し口は側面)			
6SL3162-2BM01-0AAx	全て	95 mm^2	240 A

12.9.4.2 複列コンフィグレーションの例



① DC リンクアダプタ
② シールド付き電力ケーブル

図 12-16 内部空冷式ドライブシステムの二列構成の例



① DC リンクアダプタ

図 12-17 内部空冷式ドライブシステムの三列構成の例

12.9.4.3 接続例

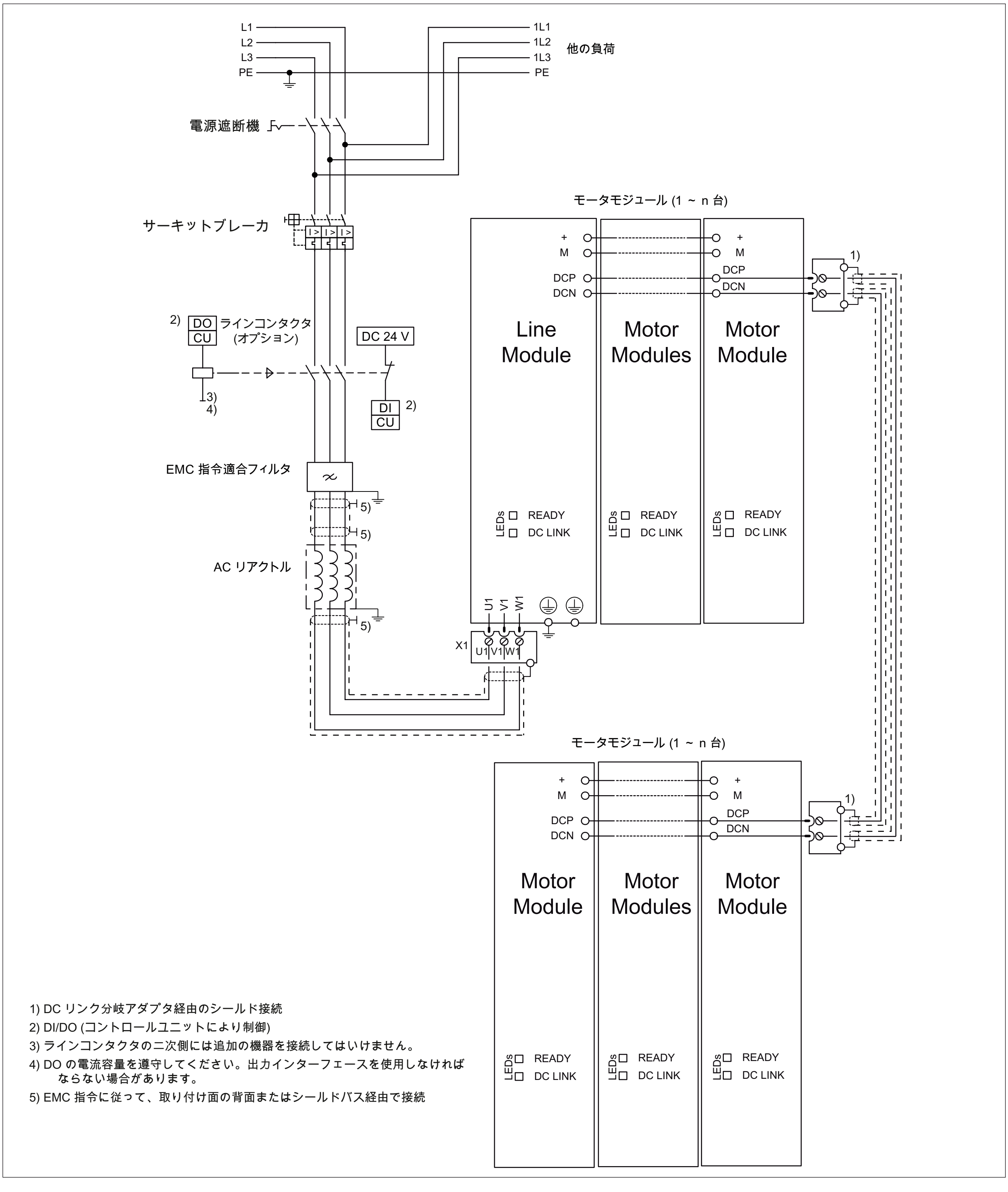


図 12-18　　二列構成のドライブシステムの接続例

12.10 コールドプレート冷却に関する情報

12.10.1 概要

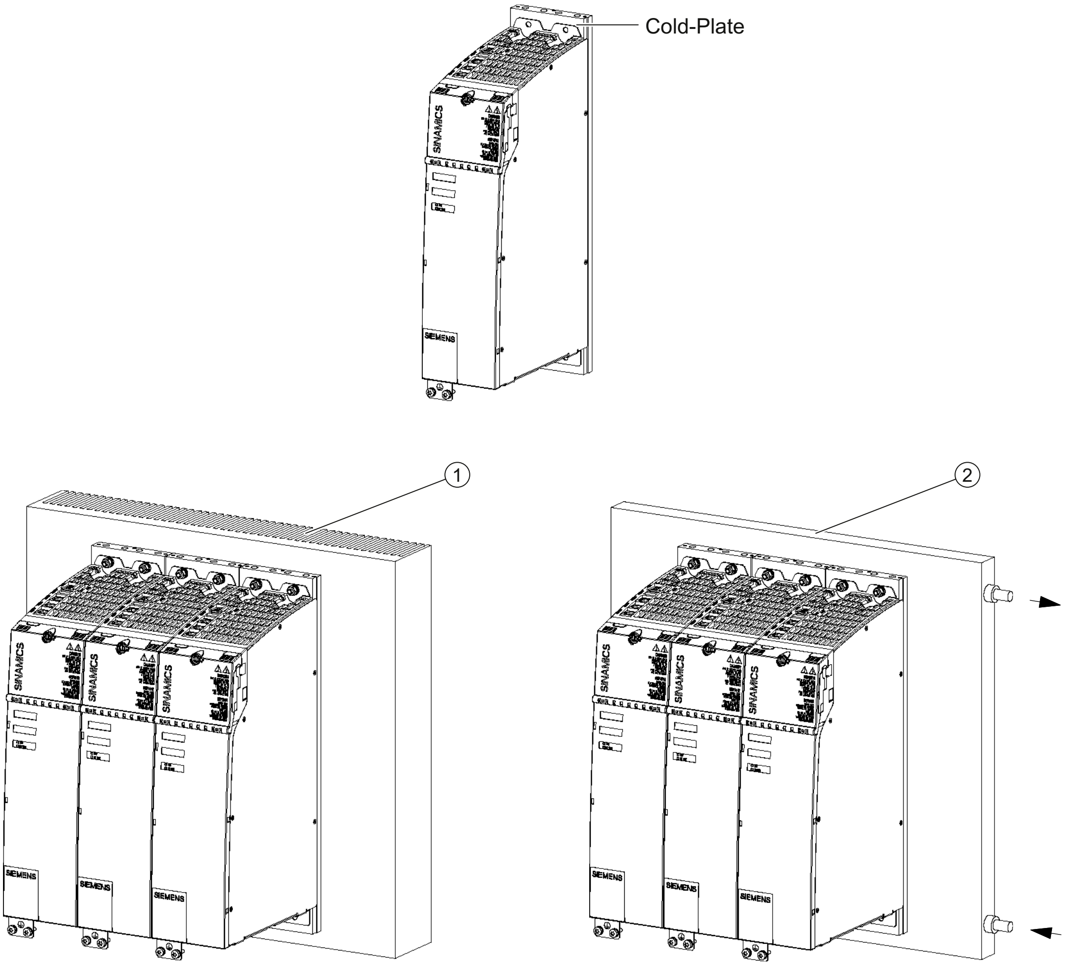
コールドプレート式冷却は、ブックサイズの SINAMICS S120 パワーユニットに使用できる冷却方式です。 デバイスの背面にある平らなアルミニウム製コールドプレートは、コールドプレート冷却では熱インターフェースとして機能します。

コールドプレート冷却は、以下の機械コンセプトに特に適しています。

- 機械装置の近くの汚染度が高いプラントおよびシステム(例: 繊維または製材業)。
  - 制御盤内部の熱損失を低減すると密封された制御盤 (IP54) 内部の冷却が容易になります。
- プロセスですでに液冷式の冷却が使用されているプラントおよびシステム
  - コールドプレートを備えたパワーコンポーネントを外部冷却するために、既存の冷却回路を使用できます。

このタイプの冷却をコンフィグレーションする方法は 2 つあります。

1. 外部空冷ヒートシンクを備えたコールドプレート冷却
   ドライブシステムのコンポーネントは、通常、制御盤外に位置する空冷ヒートシンクの冷却フィンに全てネジで固定します。
2. 外部液冷ヒートシンクを備えたコールドプレート冷却
   ドライブシステムのコンポーネントは、通常、制御盤外に位置する液冷ヒートシンクに全てネジで固定します。



1　外部空冷ヒートシンク上のコールドプレートコンポーネント
2　外部液冷ヒートシンク上のコールドプレートコンポーネント

図 12-19　コールドプレート付きドライブシステムの冷却方式の概要

12.10.2 外部空冷ヒートシンクを備えたコールドプレート

12.10.2.1 コンフィグレーションおよび条件

外部空冷ヒートシンクによりコールドプレート式ドライブシステムを冷却する場合、以下に記載される条件を考慮しなければなりません。

遵守すべき一般条件：

1. 制御盤内の最大温度は 40°C です (パワー回路部の吸気口温度)。
   ディレーティングのための制御盤内の最大温度は 55 ℃ です。関連する仕様については「技術仕様」を参照してください。
2. 最大許容ヒートシンク温度はモジュールに依存します。 詳細は「技術仕様」を参照してください。 パワーユニットの温度センサにより温度が計測され、それをパラメータ r0037 で読み出すことができます。
3. ユーザはデバイスを結露から保護する対策を講じなければなりません (「結露防止対策」の章の「冷却回路およびクーラント特性」を参照)。

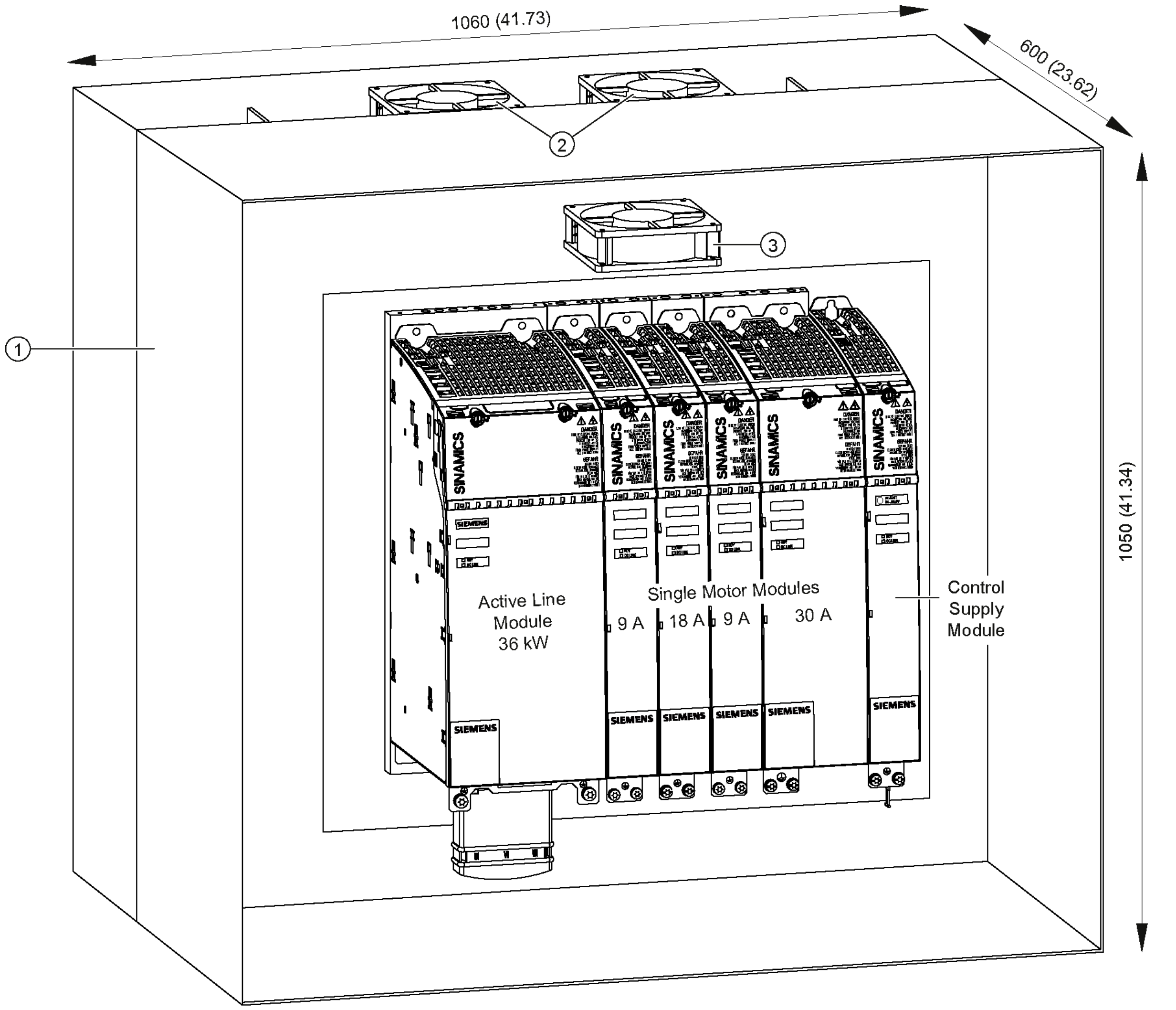
注記

密閉された制御盤内に部品を取り付ける場合、局部的な温度の上昇を防ぐため、内部ファンを取り付けてください。 空気の流れ (サクション) を最適化するには、モジュールの上にファンを取り付けるのが最適です。

制御盤内の温度を最大 40°C に制限することがプラントの条件により不可能な場合は、更なる対策を講じなければなりません。 詳細はホットラインにお問い合わせください (「はじめに」を参照)。

パワーユニットは、電力 (損失) が当分に配分されるような方法で配置しなければなりません。 様々なモジュールの DC リンクバスバーの許容電流容量を考慮しなければなりません (様々なモジュールの「技術仕様」を参照)。

12.10.2.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレート



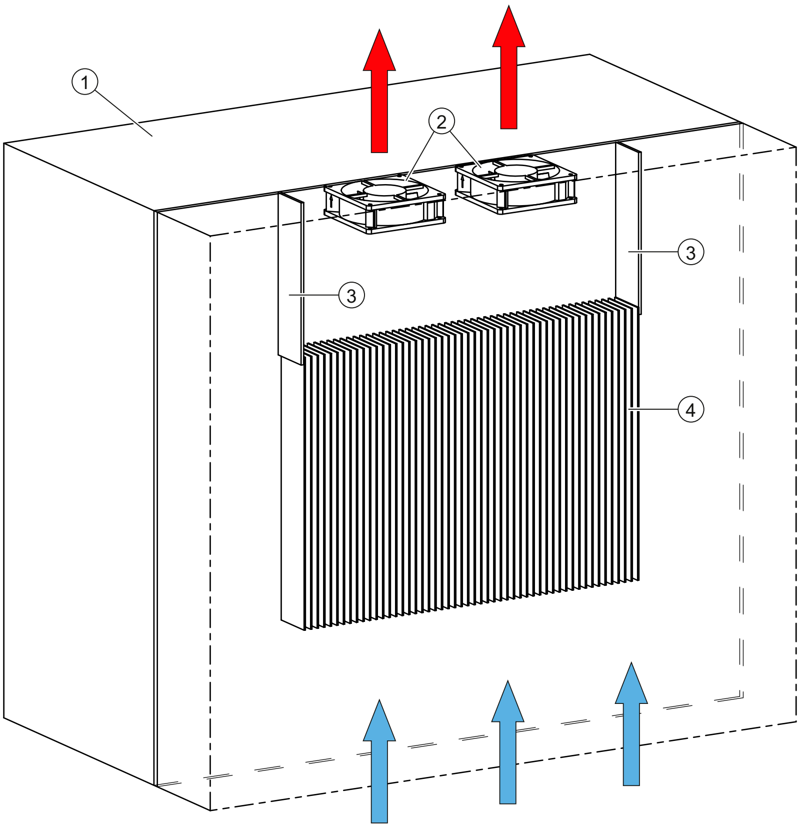
① 制御盤
② 外部ファン
③ 内部ファン

図 12-20 ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレートを備えた制御盤の正面図

セットアップ :

- 電源装置 : アクティブラインモジュール 36 kW
- 4 x シングルモータモジュール
- 24 V 電源用制御電源モジュール
- 制御盤上部の内部ファン
- 1 x 共通外部空冷ヒートシンク

外部空冷ヒートシンクの使用を最適化するためには、外部ヒートシンクの接触面を通じて均等に放熱されるようにコンポーネントを配置するのが最善です。 つまり、可能ならば、大きなパワー回路部を小さなパワー回路部の隣に配置してください。 ここでは、DC リンクバスバーの電流容量を考慮してください。



① 制御盤
② 外部ファン
③ エア調整プレート
④ 外部空冷ヒートシンク

図 12-21 ドライブシステム、外部空冷ヒートシンク付きコールドプレートを備えた制御盤の背面図

この例では、直径 150 mm の 2 つの軸ファンにより強制対流が保証されます。 背面に装着されるリブ上のヒートシンクは、エアーダクトに設置されています (約 150 mm 深)。 側面にエアガイドを加えることで、冷却風の流れが改善され、パワーモジュールの冷却が大幅に最適化されます。

注記

外部 n ヒートシンクは、IP65 に従って制御盤に対してシールする必要があります。

例 : 外部空冷ヒートシンク

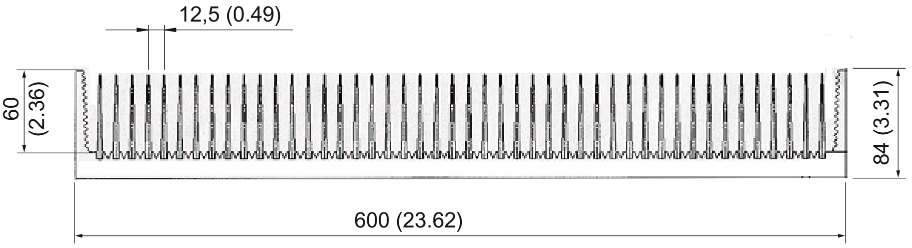


図 12-22 外部空冷ヒートシンク、寸法は全て mm および(inch)、高さ:500 mm (50.01 cm)

アルミニウム製空冷ヒートシンクが推奨されます。
電流損失を放散するためのヒートシンクおよびファンを選定しなければなりません。
定格運転でのコンポーネント固有の電力損失の場合、「技術仕様」を参照してください。
(周期的なデューティサイクルでの平均電力損失はこれよりも低くなります。)
ヒートシンクおよびファンは納品範囲に含まれていません。
推奨されるヒートシンクのサプライヤは以下の通りです。

Alcan 社、Singen:

Sykatec 社、Erlangen:

注記

ヒートシンクの取り付け面 (粗さ、均一性) は「取り付け」の章で説明されている、該当するコールドプレートコンポーネントの要件を満たさなければなりません。

12.10.3 外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート

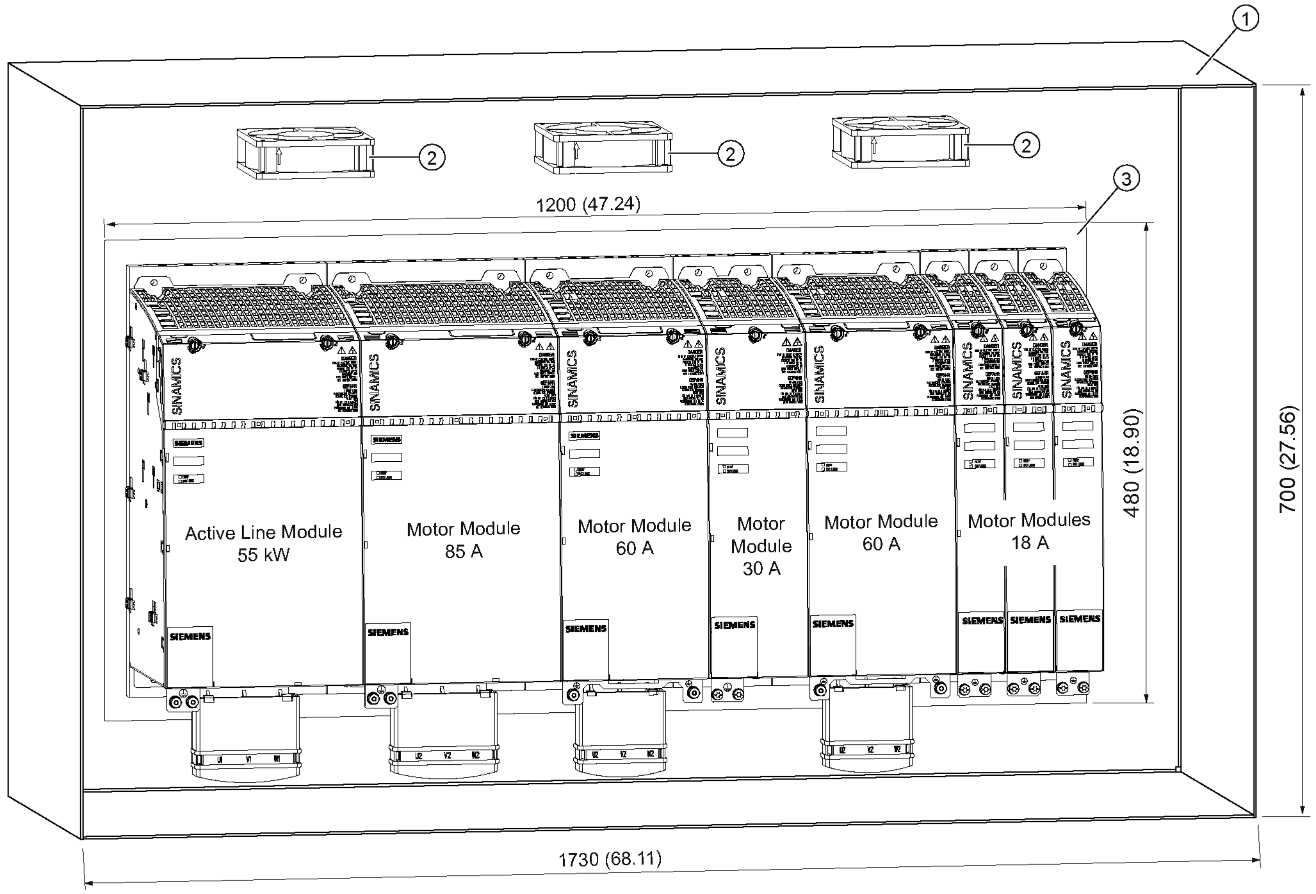
12.10.3.1 コンフィグレーションおよび条件

外部液冷ヒートシンクが使用される場合、パワー回路部は全て冷却水がパワーユニットを冷却するために循環するプレートに取り付けられます。 液冷ヒートシンクのサイズはドライブシステムのサイズに従って調整できます。

遵守すべき一般条件

1. 制御盤内の最大温度は 40°C です (パワー回路部の吸気口温度)。
   ディレーティングのための制御盤内の最大温度は 55 ℃ です。関連する仕様については「技術仕様」を参照してください。
2. 最大許容ヒートシンク温度はモジュールに依存します。 詳細は「技術仕様」を参照してください。 パワーユニットの温度センサにより温度が計測され、それをパラメータ r0037 で読み出すことができます。
3. ユーザはデバイスを結露から保護する対策を講じなければなりません (「結露防止対策」の章の「冷却回路およびクーラント特性」を参照)。

12.10.3.2 セットアップ例、ドライブシステム、外部液冷ヒートシンク付きコールドプレート



① 制御盤
② 制御盤内のファン
③ 外部液冷ヒートシンク

図 12-23 例 : 外部液冷式を備えたコールドプレートドライブシステム

セットアップ :

- 電源装置 : アクティブラインモジュール 55 kW
- 7 x シングルモータモジュール
- 3 x 制御盤上部の内部ファン
- ジョイント外部液冷ヒートシンク (1200 mm x 480 mm)

ヒートシンクおよびファンは、納品範囲に含まれていません。
推奨される液冷ヒートシンクのサプライヤは以下の通りです。

DAU Ges.m.b.H & CO.KG、Ligist (Austria)

Rittal GmbH & Co. KG、Herborn

12.11 制御盤の冷却に関する情報

12.11.1 制御盤冷却用のオプション

制御盤の冷却用に、以下のオプションが用意されています。

- フィルタファン
- 熱交換機
- 冷却ユニット
- 液冷
- 外部空冷
- 外部液冷

これらの方式のうちのどれを選択するかは使用する環境条件と必要な冷却能力に依存します。

ここで規定された制御盤内の空気の流れおよび冷却クリアランスを遵守してください。冷却クリアランス範囲内には、コンポーネントを取り付けたり、ケーブルを通したりしないでください。

注意
SINAMICS コンポーネントの制御盤への据付けに関するガイドラインを遵守しないと、機器の耐用寿命が低下し、部品の早期故障に至ることがあります。

SINAMICS ドライブグループを取り付け据え付ける場合には、以下の仕様を考慮してください。

- 通気用スペース
- ケーブル布線
- 冷却エアの流れ、空調装置

12.11.2 通気に関する一般事項

SINAMICS コンポーネントは、内蔵ファンによる強制通気で、場合によっては自然通気の場合もあります。ファンには温度に依存した速度制御機能はありません。「オン」または「オフ」の状態のみが存在します。

ファームウェアバージョン 2.5 以前のファン動作

ファンは、ヒートシンクの温度に応じて起動/停止します。

ファンは、パワースタックデータで指定されたヒートシンク温度(通常 56°C)に達すると起動し、温度が再度低下すると(若干のヒステリシスをもって)オフに切り替わります。ファンの動作継続時間は、周囲温度、出力電流、デューティサイクルなど、さまざまな要因によって異なるため、直接決定することはできません。

ファームウェアバージョン 2.6 以降のファン動作

ファンは、パルスイネーブルがセットされると起動し、パワースタックデータに保存されたヒートシンクの温度(通常 56°C)を下回ると、若干のヒステリシスをもって速やかにオフに切り替わります。 ファンの動作継続時間は、周囲温度、出力電流、デューティサイクルなど、さまざまな要因によって異なるため、直接決定することはできません。

注記

5 kW および 10 kW スマートラインモジュールの場合、ファンは常に動作します。

下部（低温領域）からコンポーネントを通って上部（運転によって加熱された領域）に冷却風を流してください。

フィルタ付きファン、熱交換器、または冷房装置を使用する場合、空気が正しい方向に流れるようにしてください。 暖められた空気は上部から逃げるようにしてください。
上下に少なくとも 80 mm の通気用スペースを確保してください。

通知
接続した信号ケーブルおよび電力ケーブルが冷却スロットを塞ぐことがないようコンポーネントに布線しなければなりません。 冷気を電子機器に直接吹き付けないようにしてください。

注記

冷房装置の吹出し口と電子機器の間の距離は少なくとも 200 mm 必要です。

注記

密閉された制御盤内にコンポーネントが取り付けられている場合、内部空冷システムを取り付けて空気を循環させ、暖かい領域が発生しないようにしてください。 空気の流れ（吸い込み）を最適化するには、コンポーネントの上にファンを取り付けるのが最適です。

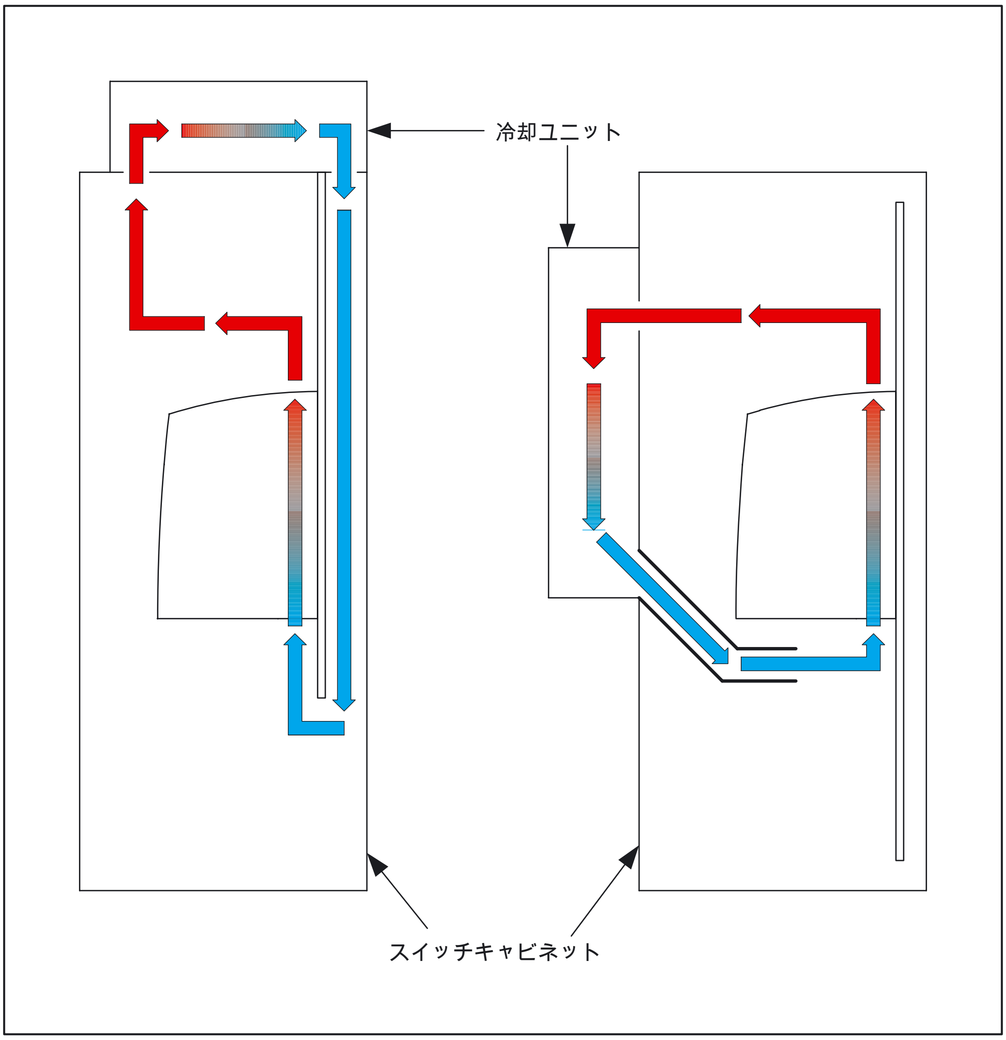


図 12-24　　制御盤の通気例

注意

冷却風の流れおよび冷却装置の配置は、コンポーネントでの結露の発生を防ぐように選ばなければなりません。 必要に応じて、制御盤フレーム暖房設備を取り付けてください。

冷房装置を使用する場合、冷房装置内の空気の温度が下がると、排気の相対湿度が増加するため、露点を超えることがあります。 SINAMICS コンポーネントに入る相対湿度が長時間 80%を超えると、電気化学反応のためコンポーネントの絶縁状態が得られなくなることが考えられます(「システムの概要」の章を参照)。 たとえば、エア調整プレートを使用して、空気がコンポーネントに入る前に冷房装置から放出された冷気が制御盤内の暖かい空気と混合するようにしてください。 この結果、相対空気湿度が安全値まで下がります。

12.11.3 冷却クリアランス

表 12- 27 SINAMICS コンポーネントの上下で必要な冷却用のスペース

コンポーネント	取り付けスペース [mm]
CU320-2	80
センサモジュールキャビネット SMCxx	50
ターミナルモジュール TMx	50
ラインモジュール用ラインフィルタ	100
アクティブインタフェースモジュール	80
ラインモジュール用ラインリアクトル	100
アクティブラインモジュール 16 kW～55 kW 80 kW～120 kW	 80 80 (ファンの前部ではこれに 50 を追加してください)
ブックサイズスマートラインモジュール	80
ブックサイズコンパクトスマートラインモジュール	80
ベーシックラインモジュール	80
ブックサイズ形式モータモジュール < 132 A 132 A および 200 A	 80 80 (ファンの前部ではこれに 50 を追加してください)
ブックサイズコンパクトモータモジュール	80
ブックサイズのブレーキモジュール	80

コンポーネント	取り付けスペース [mm]
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	80
制御電源モジュール	80
コンデンサモジュール	80

内部空冷式ドライブシステム

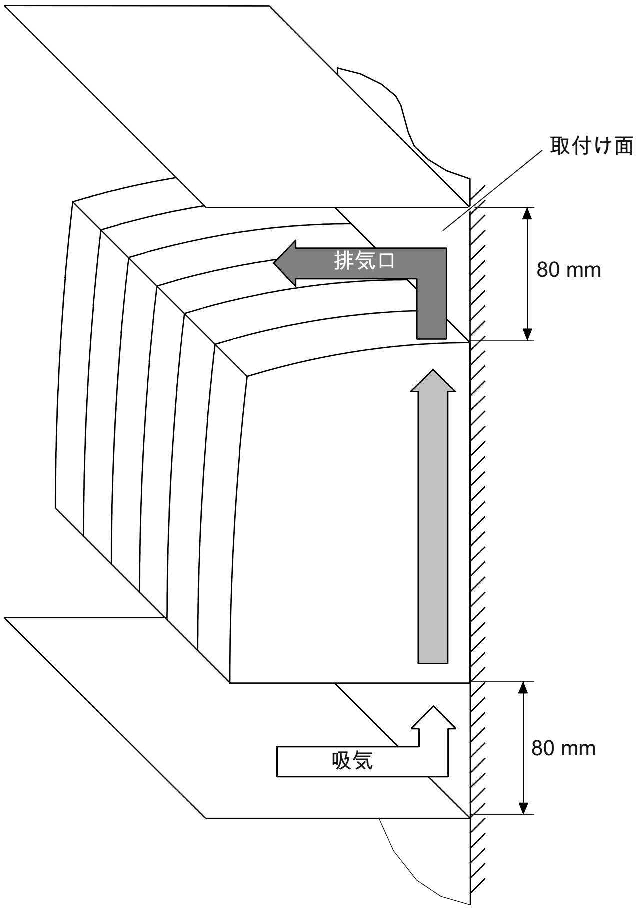


図 12-25　内部空冷式ドライブシステムの冷却用スペース(幅 200 mm までのコンポーネント)

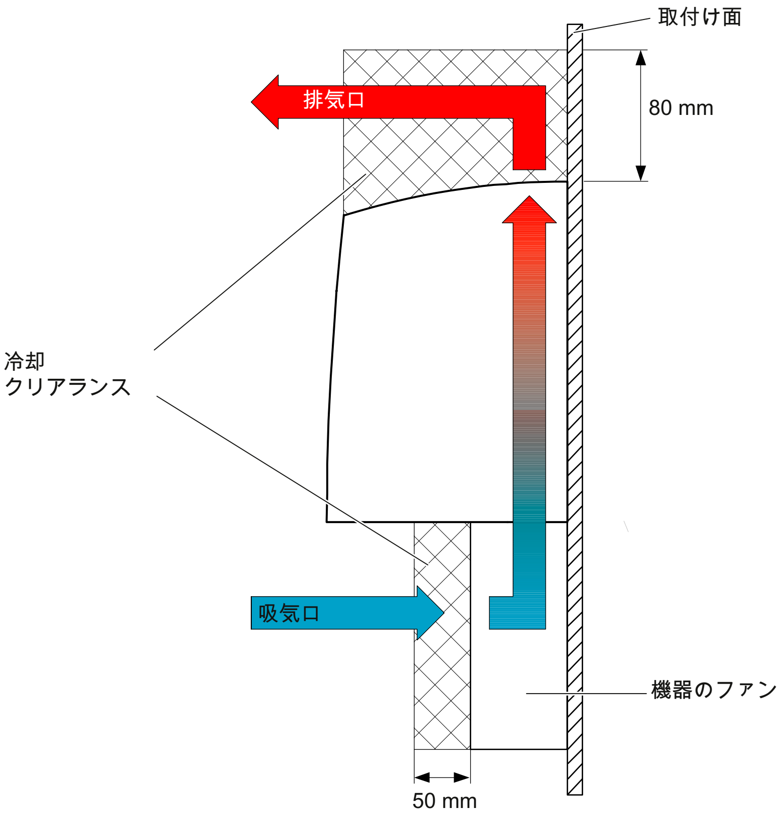


図 12-26　　ユニットファンを使用した内部空冷式コンポーネント(幅 300 mm)の冷却用スペース

外部空冷式ドライブシステム

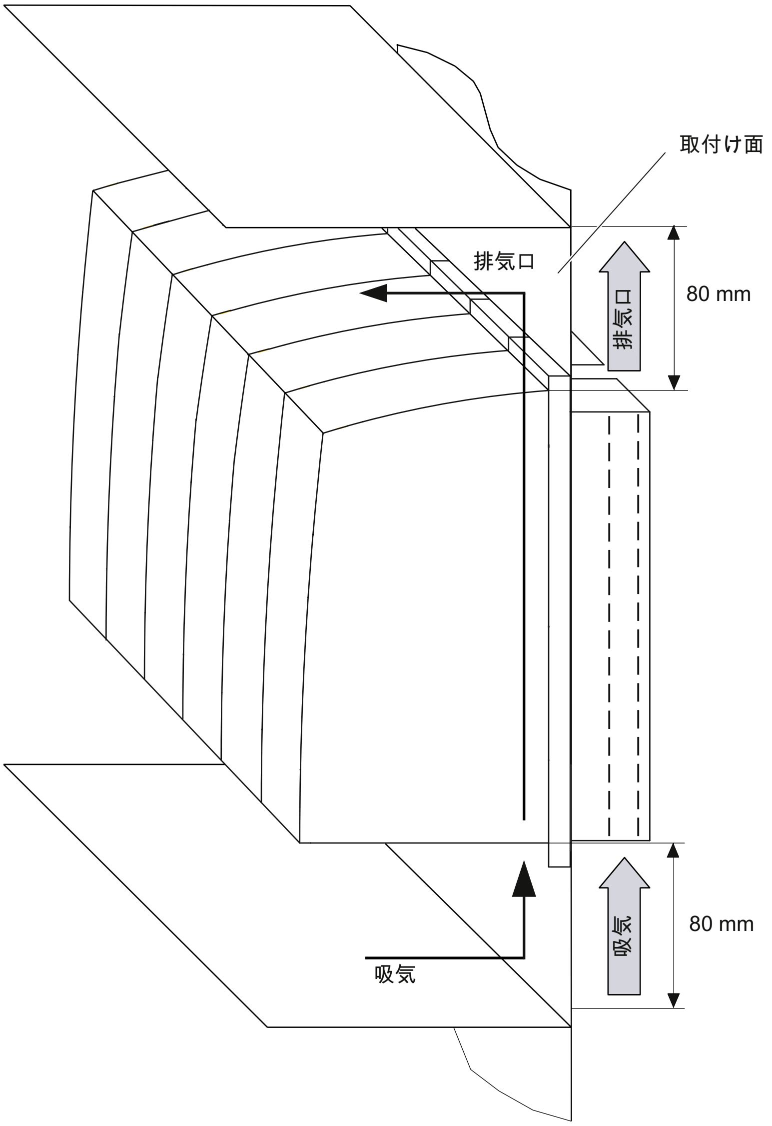


図 12-27　外部空冷式ドライブシステムの冷却用スペース(幅 200 mm までのコンポーネント)

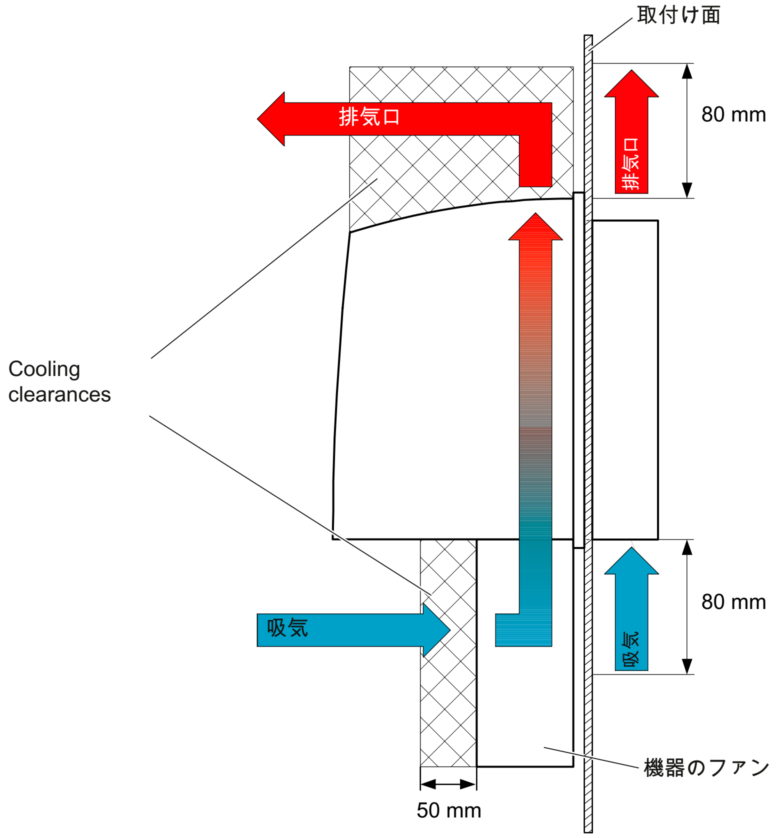


図 12-28　　ユニットファンを使用した外部空冷式コンポーネント(幅 300 mm)の冷却用スペース

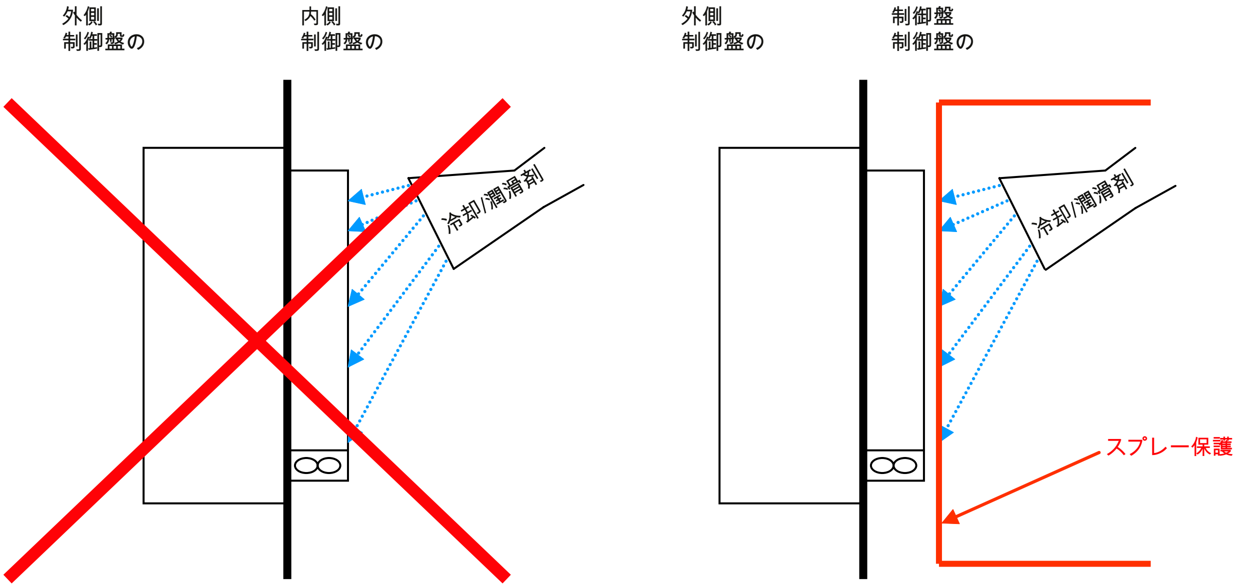


図 12-29　外部空冷式ドライブシステムのスプレー保護

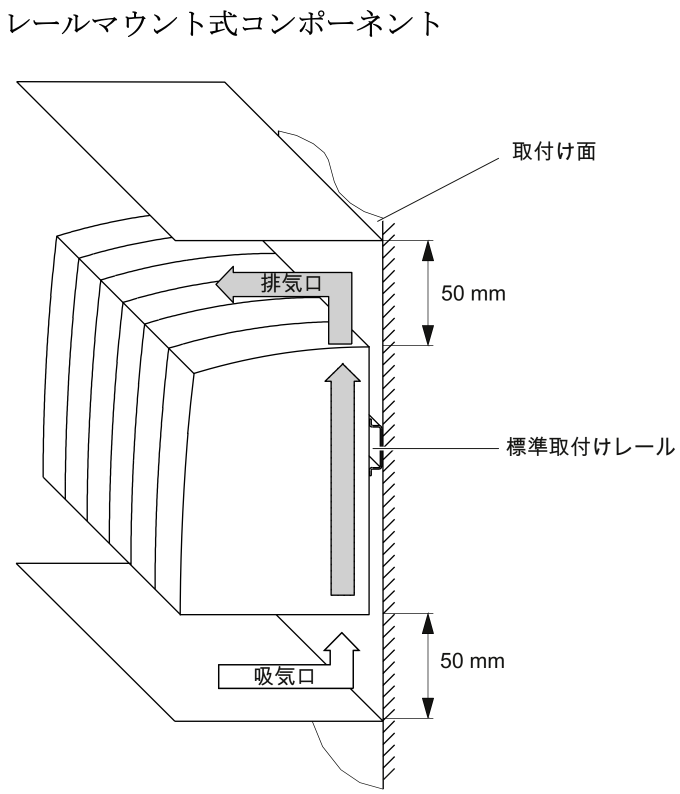


図 12-30　レールマウント式コンポーネントの冷却用スペース(例: VSM、SMC、TM、DMC)

12.11.4 コールドプレート冷却に関する情報

コールドプレート冷却に関する情報

コールドプレート冷却では、SINAMICS の機器は常に制御盤内のファンまたはその他の方法により個別に冷却しなければなりません。

外部ヒートシンクを使用する場合、制御盤の外側にも冷却ファンを取り付けるかその他の方法で冷却しなければなりません。

温度測定

パワーユニットの温度はパラメータ r0037 で読み取ることができます。

温度リミット

1. 最大ヒートシンク温度については、パワーユニットの技術仕様を参照してください。
2. 最大制御盤内部温度については、パワーユニットの技術仕様を参照してください。

温度リミット内に保つための対策

1. ファンを 1 台以上設置する。
2. 必要な場合、ディレーティングしてドライブシステムを運転する。

12.11.5 温度調節装置のサイズ決め

制御盤メーカが、空調装置の選定用計算プログラムを提供しています。 制御盤内に取り付けた部品と機器の電力損失を常に知っておく必要があります。

物理的な関係は以下の例で示されます。

q = Q - k x A x ΔT

電力損失の計算式

q = 冷却装置により放熱する必要のある熱出力 [W]

Q = 電力損失 [W]

ΔT = 室内と制御盤内の温度差 [K]

k = 熱抵抗値、塗装鋼板の場合は 5.5 [W / (m^2 * K)]

A = 自立構造の制御盤の表面積 [m^2]

表 12- 28 ドライブ構成の電力損失の計算例

コンポーネント	数量	合計電力損失 [W] (制御電力損失を含む)	合計電力損失 [W]
CU320	1	20	20
EMC 指令適合フィルタ	1	90	90
AC リアクトル	1	250	250
アクティブラインモジュール 36 kW	1	666	666
モータモジュール 18 A	2	185.4	370.8
モータモジュール 30 A	3	311.6	934.8
SMC	5	10	50
SITOP 20	1	53	53
コンタクタ	1	12	12
合計：			2446.6

前提条件：

自立構造の制御盤の表面積 A = 5 m^2

室内と制御盤内の温度差 ΔT = 10 K

q = 2446.6 W - 5.5 W / (m^2 K) * 5 m^2 * 10 K = 2171.6 W

12.12 定格運転時の各コンポーネントの電力損失

12.12.1 一般事項

下の表に、定格運転中のすべてのコンポーネントの電力損失の一覧を示します。 特性値には以下の条件が適用されます。

- ラインモジュールの電源電圧 400 V
- モータモジュールのパルス周波数 4 kHz
- アクティブラインモジュールの定格パルス周波数 8 kHz
- 定格電力でのコンポーネントの動作

関連する電源ユニット(ラインモジュール、モータモジュール)の合計損失は、電源ユニットの電力損失と対応する制御回路の損失から計算されます。

12.12.2 コントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネントの電力損失

表 12- 29 定格運転時のコントロールユニット、センサモジュールおよび他のシステムコンポーネントの電力損失の一覧

	ユニット	電力損失
コントロールユニットとオプションカード		
CU320-2	W	24
TB30	W	< 3
CBC10	W	< 3
CBE20	W	2.8
センサモジュール		
SMC10	W	< 10
SMC20	W	< 10
SMC30	W	< 10
SME20/25	W	≤ 4
SME120/125	W	≤ 4.5
増設 I/O モジュール		

	ユニット	電力損失
TM15	W	< 3
TM31	W	< 10
TM41	W	12
TM54F	W	4.5
システムコンポーネントオプション		
VSM10	W	< 10
DC リンクコンポーネント		
ブックサイズのブレーキモジュール	W	20
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール	W	< 40
キャパシタモジュール	W	25
制御電源モジュール 電源 DC リンク	W	 70 65
電圧クランプモジュール	W	50

12.12.3 EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルの電力損失

表 12- 30 定格運転時の EMC 指令適合フィルタと AC リアクトルの電力損失の一覧

	ユニット	電力損失
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ		
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ		
16 kW	W	16

	ユニット	電力損失
36 kW	W	26
55 kW	W	43
80 kW	W	56
120 kW	W	73
アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ		
16 kW	W	70
36 kW	W	90
55 kW	W	110
80 kW	W	150
120 kW	W	200
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ		
5 kW	W	5
10 kW	W	9
16 kW	W	16
36 kW	W	26
55 kW	W	43
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ		
20 kW	W	16
40 kW	W	26
100 kW	W	73
アクティブインターフェースモジュール		
16 kW	W	270 1)
36 kW	W	340 1)
55 kW	W	380 1)
80 kW	W	490 1)
120 kW	W	585 1)
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル		
16 kW	W	170
36 kW	W	250

	ユニット	電力損失
55 kW	W	350
80 kW	W	450
120 kW	W	590
スマートラインモジュール用の AC リアクトル		
5 kW	W	62
10 kW	W	116
16 kW	W	110
36 kW	W	170
55 kW	W	200
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル		
20 kW	W	130
40 kW	W	270
100 kW	W	480

1) $V_{DC\ リンク}$ 600 V を基準

12.12.4 内部空冷式パワーユニットの電力損失

表 12- 31　内部空冷式パワーユニットの場合の定格運転での電力損失一覧 (制御電力損失を含む)

	ユニット	電力損失
アクティブラインモジュール		
16 kW	W	282.8
36 kW	W	666
55 kW	W	945.6
80 kW	W	1383.6
120 kW	W	2243.2
ブックサイズのスマートラインモジュール		
5 kW	W	79.2
10 kW	W	141.6

	ユニット	電力損失
16 kW	W	187.8
36 kW	W	406
55 kW	W	665.6
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール		
16 kW	W	187.8
ベーシックラインモジュール		
20 kW	W	144
40 kW	W	283.6
100 kW	W	628
ブックサイズのシングルモータモジュール		
3 A	W	50.4
5 A	W	73.4
9 A	W	100.4
18 A	W	185.4
30 A	W	309.2
45 A	W	455.2
60 A	W	615.2
85 A	W	786
132 A	W	1270.4
200 A	W	2070.4
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール		
3 A	W	68 1)
5 A	W	98 1)
9 A	W	100.4
18 A	W	185.4
ブックサイズのダブルモータモジュール		
3 A	W	97.6
5 A	W	132.6
9 A	W	187.6

	ユニット	電力損失
18 A	W	351.2
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール		
1.7 A	W	114 1)
3 A	W	134 1)
5 A	W	194 1)

1) 8 kHz での電力損失

12.12.5 外部空冷式パワーユニットの電力損失

表 12- 32 外部空冷式パワーユニットの場合の定格運転での電力損失一覧 (制御電力損失を含む)

	ユニット	内部 電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
16 kW	W	82.8 (60 + 22,8)	200	282.8
36 kW	W	171 (135 + 36,0)	495	666
55 kW	W	245.6 (200 + 45,6)	700	945.6
80 kW	W	338.6 (305 + 33,6)	1045	1383.6
120 kW	W	533.2 (490 + 43,2)	1710	2243.2
スマートラインモジュール				
5 kW	W	41.2 (22 + 19,2)	38	79.2
10 kW	W	66.6 (45 + 21,6)	75	141.6
16 kW	W	64.8 (42 + 22,8)	123	187.8
36 kW	W	116 (80 + 36)	290	406
55 kW	W	185.6 (140 + 45,6)	480	665.6
シングルモータモジュール				
3 A	W	35.4 (15 + 20,4)	15	50.4
5 A	W	43.4 (23 + 20,4)	30	73.4
9 A	W	55.4 (35 + 20,4)	45	100.4
18 A	W	95.4 (75 + 20,4)	90	185.4

	ユニット	内部 電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
30 A	W	99.2 (80 + 19,2)	210	309.2
45 A	W	135.2 (110 + 25,2)	320	455.2
60 A	W	160.2 (135 + 25,2)	455	615.2
85 A	W	196 (160 + 36,0)	590	786
132 A	W	270.4 (250 + 20,4)	1000	1270.4
200 A	W	455.4 (435 + 20,4)	1615	2070.4
ダブルモータモジュール				
3 A	W	62.6 (35 + 27,6)	35	97.6
5 A	W	72.6 (45 + 27,6)	60	132.6
9 A	W	92.6 (65 + 27,6)	95	187.6
18 A	W	111.2 (80 + 31,2)	240	351.2

1) パワー制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

12.12.6 コールドプレート付きパワーユニットの電力損失

コールドプレート冷却を使用する場合、電力損失の一部のみが制御盤内に残ります。以下の表にコンポーネントの内部および外部電力損失を示します。

表 12- 33 コールドプレート式パワーユニットの場合の定格運転での電力損失一覧 (制御電力損失を含む)

	ユニット	内部電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
16 kW	W	70.4 (50 + 20,4)	210	280.4
36 kW	W	135.2 (110 + 25,2)	520	655.2
55 kW	W	187.6 (160 + 27,6)	740	927.6
80 kW	W	283.6 (250 + 33,6)	1100	1383.6
120 kW	W	443.2 (400 + 43,2)	1800	2243.2
ブックサイズのスマートラインモジュール				
5 kW	W	34.4 (20 + 14,4)	40	74.4
10 kW	W	56.8 (40 + 16,8)	80	136.8

	ユニット	内部電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール				
16 kW	W	56.6 (36,2 + 20,4)	130	186.6
ベーシックラインモジュール				
20 kW	W	46.6 (25 + 21,6)	95	141.6
40 kW	W	71.4 (45 + 26,4)	205	276.4
100 kW	W	168.4 (130 + 38,4)	450	618.4
ブックサイズのシングルモータモジュール				
3 A	W	27.6 (12 + 15,6)	18	45.6
5 A	W	35.6 (20 + 15,6)	35	70.6
9 A	W	45.6 (30 + 15,6)	50	95.6
18 A	W	80.6 (65 + 15,6)	100	180.6
30 A	W	85.6 (70 + 15,6)	220	305.6
45 A	W	108 (90 + 18,0)	340	448
60 A	W	128 (110 + 18,0)	480	608
85 A	W	149.2 (130 + 19,2)	620	769.2
132 A	W	220.4 (200 + 20,4)	1050	1270.4
200 A	W	370.4 (350 + 20,4)	1700	2070.4
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール				
3 A	W	25.6 (10 + 15,6)	40	65.6
5 A	W	30.6 (15 + 15,6)	65	95.6
9 A	W	45.6 (30 + 15,6)	50	95.6
18 A	W	80.6 (65 + 15,6)	100	180.6
ブックサイズのダブルモータモジュール				
2x3 A	W	55.6 (34 + 21,6)	36	91.6
2x5 A	W	61.6 (40 + 21,6)	65	126.6
2x9 A	W	81.6 (60 + 21,6)	100	181.6
2x18 A	W	95.2 (70 + 25,2)	250	345.2
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール				
2x1.7 A	W	42 (20,4 + 21,6)	72	114

	ユニット	内部電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
2x3 A	W	44 (22,4 + 21,6)	90	134
2x5 A	W	59 (37,4 + 21,6)	135	194

1) パワー制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

注記

断続運転の場合、より低い平均電力損失データが取得されます。

12.12.7 液冷式パワーユニットの電力損失

表 12- 34 液冷式パワーユニットの場合の定格運転での電力損失一覧 (制御電力損失を含む)

	ユニット	内部電力損失 1)	外部電力損失	合計の電力損失
アクティブラインモジュール				
120 kW	W	443.2 (400 + 43,2)	1800	2243.2
シングルモータモジュール				
200 A	W	370.4 (350 + 20,4)	1700	2070.4

1) パワー制御回路の電力損失 + 24 V 制御回路の電力損失

12.12.8 パワーユニットの制御電力損失

表 12- 35 内部/外部空冷式パワーユニットの制御回路損失

コンポーネント		内部/外部空冷式 電力損失 [W]
シングルモータモジュール	3 A	20.4
	5 A	20.4
	9 A	20.4
	18 A	20.4
	30 A	19.2
	45 A	25.2

コンポーネント		内部/外部空冷式 電力損失 [W]
	60 A	25.2
	85 A	36.0
	132 A	20.4
	200 A	20.4
ブックサイズコンパクトのシングルモータモジュール	3 A	20.4
	5 A	20.4
	9 A	20.4
	18 A	20.4
ダブルモータモジュール	3 A	27.6
	5 A	27.6
	9 A	27.6
	18 A	31.2
ブックサイズコンパクトのダブルモータモジュール	1.7 A	27.6
	3 A	27.6
	5 A	27.6
アクティブラインモジュール	16 kW	22.8
	36 kW	36.0
	55 kW	45.6
	80 kW	33.6
	120 kW	43.2
ベーシックラインモジュール	20 kW	24
	40 kW	33.6
	100 kW	48
スマートラインモジュール	5 kW	19.2
	10 kW	21.6
	16 kW	22.8
	36 kW	36.0
	55 kW	45.6

コンポーネント		内部/外部空冷式 電力損失 [W]
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	16 kW	22.8

表 12- 36　コールドプレート付きパワーユニットの制御回路損失

コンポーネント		コールドプレート 電力損失 [W]
ブックサイズのモータモジュール	3 A	15.6
	5 A	15.6
	9 A	15.6
	18 A	15.6
	30 A	15.6
	45 A	18.0
	60 A	18.0
	85 A	19.2
	132 A	20.4
	200 A	20.4
	2x3 A	21.6
	2x5 A	21.6
	2x9 A	21.6
	2x18 A	25.2
ブックサイズコンパクトのモータモジュール	3 A	15.6
	5 A	15.6
	9 A	15.6
	18 A	15.6
	2x1.7 A	21.6
	2x3 A	21.6
	2x5 A	21.6
アクティブラインモジュール	16 kW	20.4

コンポーネント		コールドプレート 電力損失 [W]
	36 kW	25.2
	55 kW	27.6
	80 kW	33.6
	120 kW	43.2
ブックサイズのスマートラインモジュール	5 kW	14.4
	10 kW	16.8
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール	16 kW	20.4
ベーシックラインモジュール	20 kW	21.6
	40 kW	26.4
	100 kW	38.4

表 12- 37 液冷式パワーユニットの制御回路損失

コンポーネント		液冷式 電力損失 [W]
モータモジュール	200 A	20.4
アクティブラインモジュール	120 kW	43.2

12.12.9 部分負荷範囲でのパワーユニットの損失

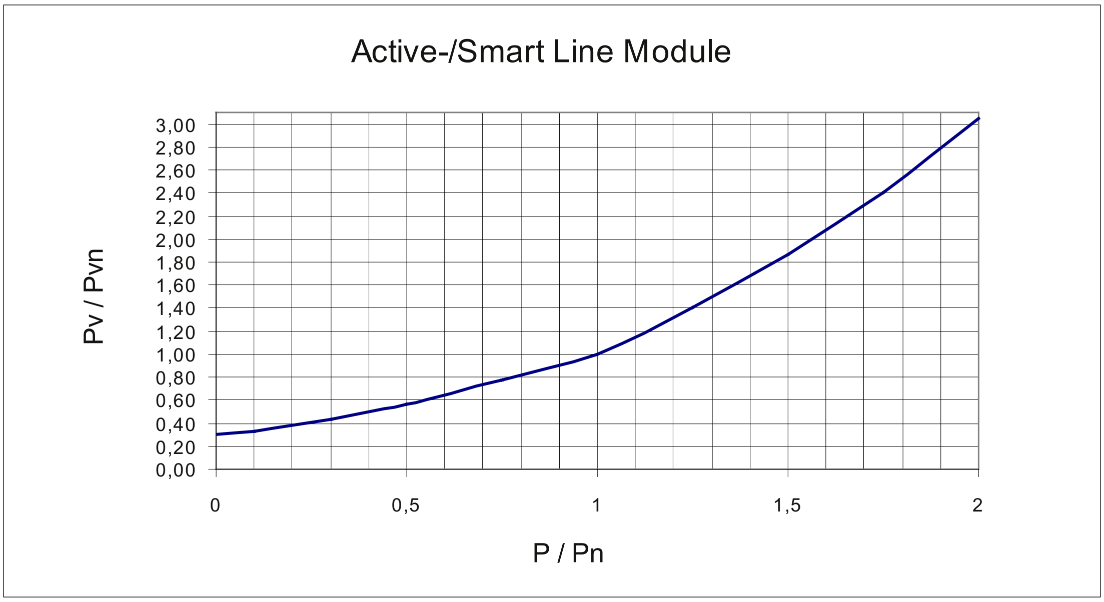


図 12-31　アクティブラインモジュールとスマートラインモジュールの部分負荷範囲における損失

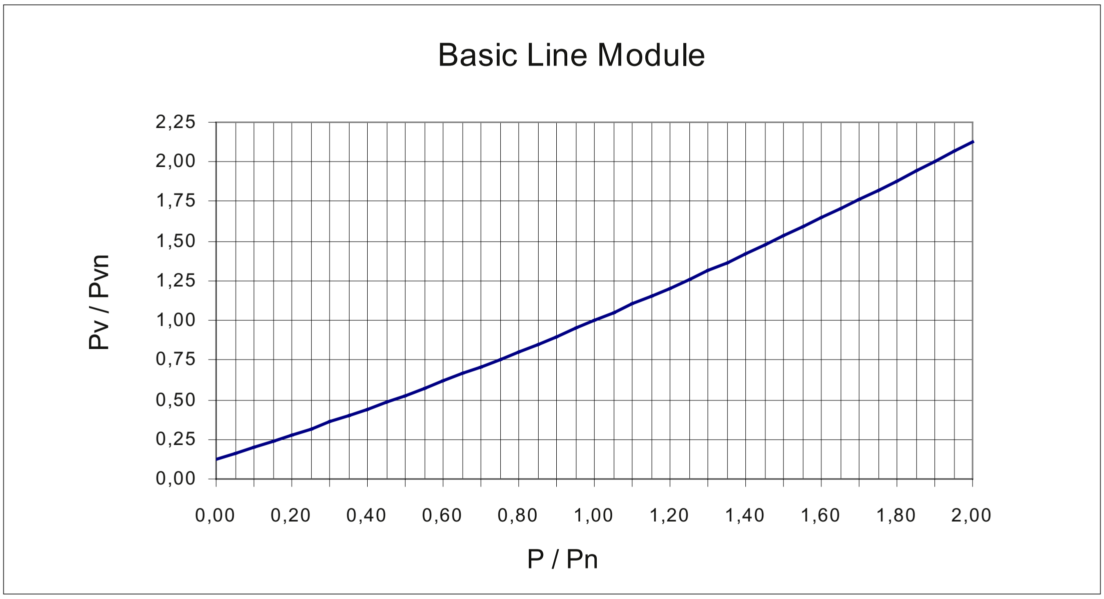


図 12-32　ベーシックラインモジュールの部分負荷範囲における損失

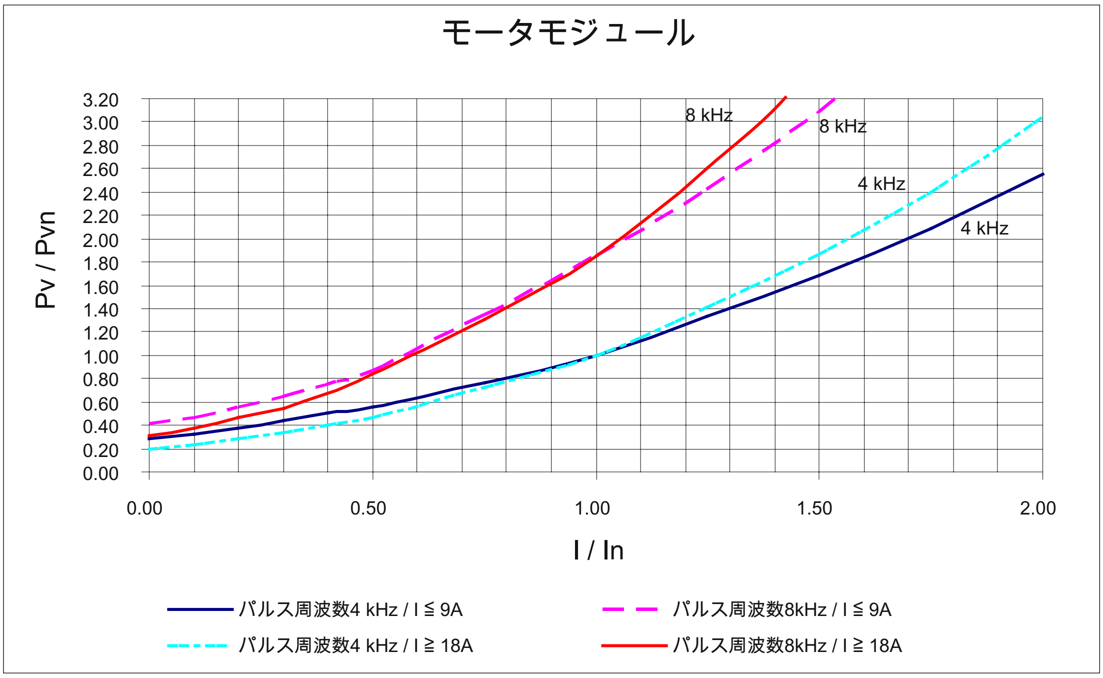


図 12-33　　モータモジュールの部分負荷範囲における損失

12.12.10　モータモジュールの標準的な電力損失

前出の各章で説明している電力損失は、最悪のケースで起こり得る最大値です。 標準的な用途では、損失はこれより低くなります。

以下は、標準的な用途に相当します。

- 最大モータケーブル長、30 m
- 4 kHz パルス周波数
- DC リンク電圧 540 V～600 V

標準的な用途での電力損失は、以下の式を使って計算できます。

$P_V [W] = a + S_1 \cdot (I_1 + I_2) + S_2 \cdot (I_1^2 + I_2^2)$

a	モータモジュールの電気的損失
S_1、S_2	電力損失計算の係数
I_1	第 1 軸の電流(算術平均値)
I_2	第 2 軸の電流(算術平均値)

必要な係数の概要

表 12- 38 典型的な用途の内部冷却式モータモジュール用の制御盤における電力損失を計算するための係数

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
シングルモータモジュール 3 A	14	3.29	0.205
シングルモータモジュール 5 A	14	3.29	0.205
シングルモータモジュール 9 A	14	3.29	0.205
シングルモータモジュール 18 A	14	3.29	0.205
シングルモータモジュール 30 A	20	4.71	0.113
シングルモータモジュール 45 A	25	5.50	0.054
シングルモータモジュール 60 A	25	5.50	0.054
シングルモータモジュール 85 A	36	6.11	0.030
シングルモータモジュール 132 A	150	6.01	0.018
シングルモータモジュール 200 A	150	6.01	0.017
ダブルモータモジュール 3 A	19	5.20	0.200
ダブルモータモジュール 5 A	19	5.20	0.200
ダブルモータモジュール 9 A	19	5.18	0.247
ダブルモータモジュール 18 A	22	5.57	0.091

表 12- 39 典型的な用途の外部冷却式モータモジュール用の制御盤における電力損失を計算するための係数

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A²]
シングルモータモジュール 3 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 5 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 9 A	10	2.30	0.100
シングルモータモジュール 18 A	10	2.34	0.101
シングルモータモジュール 30 A	16	1.29	0.057
シングルモータモジュール 45 A	21	1.31	0.015

モータモジュール	a [W]	S_1 [W/A]	S_2 [W/A^2]
シングルモータモジュール 60 A	27	1.37	0.006
シングルモータモジュール 85 A	32	1.37	0.006
シングルモータモジュール 132 A	50	1.06	0.004
シングルモータモジュール 200 A	50	1.06	0.004
ダブルモータモジュール 3 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 5 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 9 A	15	1.37	0.240
ダブルモータモジュール 18 A	18	1.56	0.056

12.13 絶縁試験

絶縁試験

EN 60204-1 に準拠して、機械 / システムで絶縁試験を実行しなければなりません。

これは以下の方法で行うことができます。

- 絶縁抵抗試験、または
- 電圧試験

。

⚠警告
試験に先立ち、機械 / システムを電源から切り離してください。

絶縁抵抗試験

絶縁抵抗試験が推奨されます。 試験用の絶縁抵抗は 1 MΩ 以上でなければなりません。 この試験は メインサーキットコンダクタ 1) および保護導体システムとの間で DC 500 V で実行されます。 試験はシステムのそれぞれのセクションで実施されます。

例外：電気機器の一部のコンポーネントの場合、より低い抵抗値が許容されます。但し、50 kΩ 未満であってはなりません。

SINAMICS コンポーネントはこの例外に当てはまります。 従って、それらは試験中に接続解除し、個別に試験しなければなりません。

電圧試験

⚠警告
電圧試験の場合、EN61180-2 に準拠した試験装置を使用してください。

試験電圧用の定格周波数は 50 Hz または 60 Hz でなければなりません。

最大試験電圧は、装置電源の定格電圧値の 2 倍または 1000 V でなければなりません。 これら 2 つの値の大きい方を使用してください。 最大試験電圧は、メインサーキットの導体間 1) および保護導体システムに約 1 秒適用しなければなりません。

この試験電圧に耐える定格値が与えられていないコンポーネントおよびデバイスは、試験に先立って分離されなければなりません。

それぞれの製品規格に従って電圧試験されるコンポーネントおよびデバイスは、試験中に接続解除することができます。

SINAMICS コンポーネントは EN 61800-5-1 に準拠した電圧試験が行われており、この試験中に接続解除されなければなりません。
接続解除できない場合、入力および出力端子を短絡させ、バイパスを取り付けなければなりません。 この場合、AC 試験電圧の 1.5 倍の DC 電圧を試験に使用してください。

1) メインサーキットは電気的に電源電圧に接続されている回路です。

冷却回路とクーラント特性 13

13.1 冷却回路の要求事項

13.1.1 冷却回路

冷却回路は、技術的に以下の 3 つのシステムに分類されます：

1. 密閉型冷却回路（推奨）
   密閉型システムでは、クーラント回路が周囲の外気から分離されているため、酸素の混入が防止されます。 クーラントは、SINAMICS の機器、冷却に必要なコンポーネントと、必要に応じて、モータ間のみを循環します。 熱は、熱交換器により間接的に外気に放出されます。 システムは（理想的な場合）クーラントの損失がなく、1 度の給水で機能し、水の補充の必要はありません。 必要に応じて、クーラントの成分を調整することができます（脱塩水の使用や腐食防止剤の追加など）。 冷却水の成分は運転中にまったく変化しないか、変化したとしても定義された方法で変化するだけです。
   標準的なソリューションとしては密閉型冷却回路の使用を推奨します。

2. 開放型冷却回路
   クーラントは、SINAMICS の機器と放熱に必要な機器だけでなく、外部装置も循環します。
   冷却水に伝わった熱は、冷却塔を介して蒸発します。 この蒸発により溶解物質が冷却水に残留したまま水分子が消失するため、冷却水はますます濃縮（高濃度化）されます。 そのため、運転中に水の成分が大幅に変化するので、冷却水の継続的な監視および補充が必要となります。

3. 半開放型冷却回路
   圧力補償器を介してのみクーラントに酸素が入ります。 その他については 1 を参照。
   半開放型冷却回路の使用は認められています。

13.1.2 冷却システムの要件

開放式冷却システムは、液冷式パワーユニットには絶対に使用しないでください。 ダイヤフラム膨張タンク、安全バルブ、熱交換器付きの密閉型冷却回路を推奨します。熱交換器は、冷却回路を外部冷却装置に接続します (「熱交換器の使用」の章を参照)。

前提条件

- 冷却回路には粒子フィルタ (粒子サイズ < 100 μm) を取り付け、異物の混入を防止してください。
- 可能な場合には混合設置を回避してください。
- 冷却システム内の許容圧力を遵守してください。
- 冷却システム内でキャビテーションが発生しないようにしてください。
- 冷却システム内のコンポーネント間で等電位ボンディングを行ってください。
- 機器の結露防止対策はユーザが行わなければなりません。
- 腐食防止剤 (必要であれば、さらに殺菌剤) をクーラントに添加してください。
- 運転中、保管中および輸送中に凍結する恐れがある場合は、予防策を講じてください (例 : 冷却水を抜き取り送風する、加熱する、など)。
- クーラントの特性 (温度特性、化学特性、など) の必要条件を遵守してください。

推奨

- 機械的分離を確実に行うために、デバイスはホースで接続してください。
- 閉塞や腐食を防止するために、回路内へのフラッシュバックフィルタの取り付けを推奨します (冷却システム運転中に残留物が除去されるように)。
- パワーユニットは、保守・保全時に冷却システム全体を空にしなくても冷却回路から分離できるように、遮断バルブを使用して冷却回路に接続してください。冷却水ホース (EPDM) を使用して、遮断バルブとパワーユニットを接続することができます。冷却液がデバイスに残留している場合は、クーラント接続部を決して閉めないでください。 理由 : 加熱により冷却液が膨張すると、許容レベルを超える圧力が発生してヒートシンクが破裂する恐れがあります。

13.1.3 冷却回路のコンフィグレーション

液冷式パワーユニットは、冷却回路と並列に接続するように設計されています。 十分な径の配管を選定して、供給および排出ライン接続部の圧力損失を無視できるレベルに抑えてください。 供給ラインは、排出ラインと比較して差圧 p があります。この圧力は通常ポンプにより生成されます。

ポンプ圧は体積流量に依存します。そのため、発生する圧力は接続されているコンポーネント数に依存します。 最小差圧 p1 (各コンポーネントの供給と排出ライン間で測定) において、コンポーネントが定格出力または定格電流を実現するのに必要なクーラント量が各コンポーネントを流れます。 最大差圧 p2 (各コンポーネントの供給と排出ライン間で測定) において、例えばキャビテーションなどの影響により、体積流量がコンポーネントを破損することがあってはいけません。 必要に応じて、バッフルプレートなどの圧力低下用バルブを配管に取り付けてください。このバルブは簡単にアクセス、清掃および/または交換ができなければなりません。

ポンプのスイッチを切ると、システム内に静圧が発生します。 静圧はダイヤフラム膨張タンクの 1 次側圧力の影響を受ける場合があり、ポンプの給水口で少なくとも 30 kPa とならなければいけません。 静圧が低すぎる場合、ポンプは運転中のキャビテーションにより破損する可能性があります。 必要に応じて、ポンプ製造メーカにより異なる最小圧力値に注意してください。 コンポーネントを異なる高さで据え付ける場合、高低差による測地圧を考慮してください (1 m の高低差は 10 kPa に相当します)。

ポンプの電源が投入されると、冷却回路に (位置に依存する) 動圧が生じます。これは、ポンプ特性曲線と体積流量に依存する圧力損失から決定します。 フィルタでの圧力損失、および、該当する場合は接続パイプでの追加圧力損失を、液冷式パワーユニットの圧力損失 (H2O では 70 kPa) に加える必要があります。 (汚れた) フィルタや接続パイプでの圧力損失には、最大 50 kPa を追加しなければなりません。 ポンプ特性曲線とシステム全体の圧力損失の交点から、この動作点でのクーラントの体積流量 Vn が求められます。

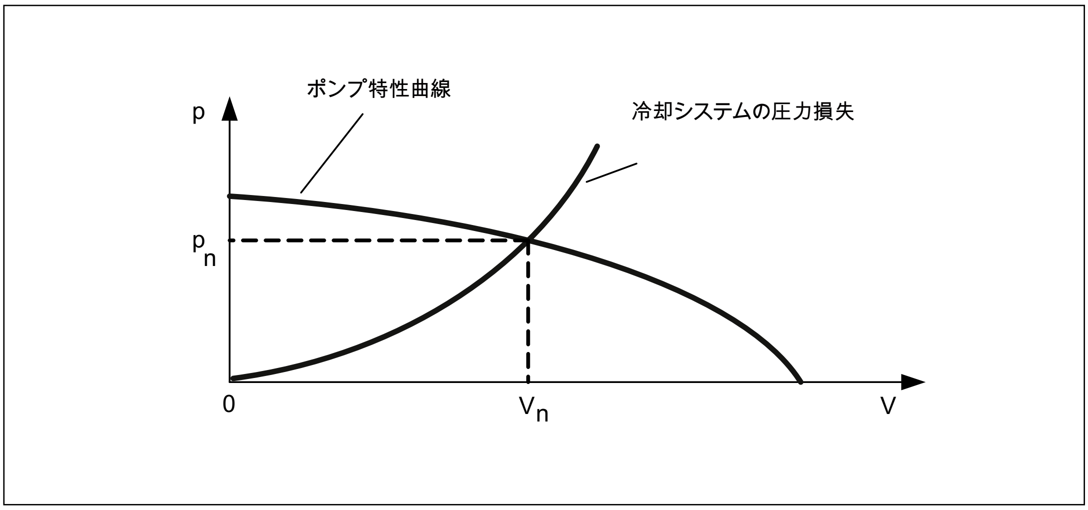


図 13-1　　ポンプ特性曲線

許容システム圧力

最大許容システム圧力は 600 kPa です。

最大許容システム圧力を超えることが可能なポンプを使用する場合、最大圧力リミットを超えないようにするための対策 (例 : 安全バルブ p ≦ 600 kPa、圧力制御、または類似するもの) をとってください。

許容差圧

ヒートシンクの最大許容差圧は 200 kPa です。 差圧が大きいほど、キャビテーションや摩耗のリスクが著しく増加します。 フラット特性のポンプを使用可能にするには、供給と排出ライン間のクーラントの差圧をできるだけ小さくしてください。

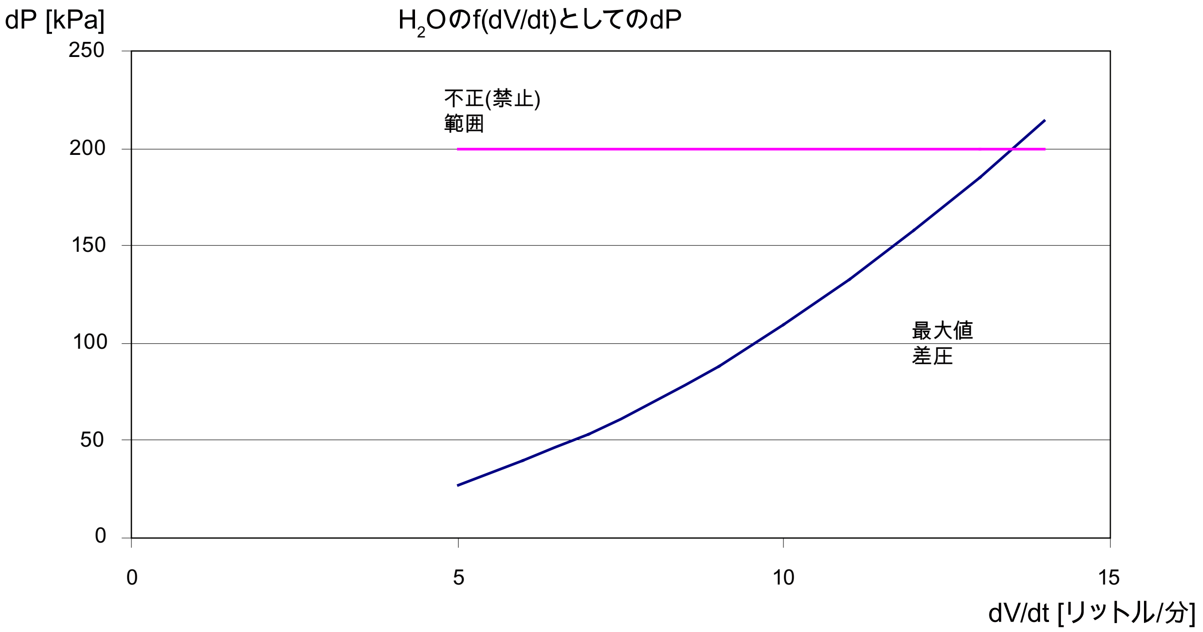


図 13-2　　体積流量に対する差圧

混合クーラント使用時の差圧と圧力損失

Antifrogen N と H_2O の混合液をクーラントとして使用する場合、混合率に従い定格圧力を計算しなければなりません。 以下の表は、Antifrogen N の混合率が 45% であるクーラントでの、様々なクーラント温度でのコンポーネント間の圧力損失を示します。

表 13- 1　　様々なクーラント温度での圧力低下、Antifrogen N/H_2O : 45 %

dV/dt H_2O [l/min]	dP H_2O [kPa]	dP Antifrogen N 0 ℃ [kPa]	dP Antifrogen N 20 ℃ [kPa]	dP Antifrogen N 45 ℃ [kPa]	dP Antifrogen N 50 ℃ [kPa]
8	70	121	97	81	78

体積流量に対するヒートシンク内の圧力損失の特性曲線は、温度と Antifrogen N/クーラント水の混合率によって異なります。

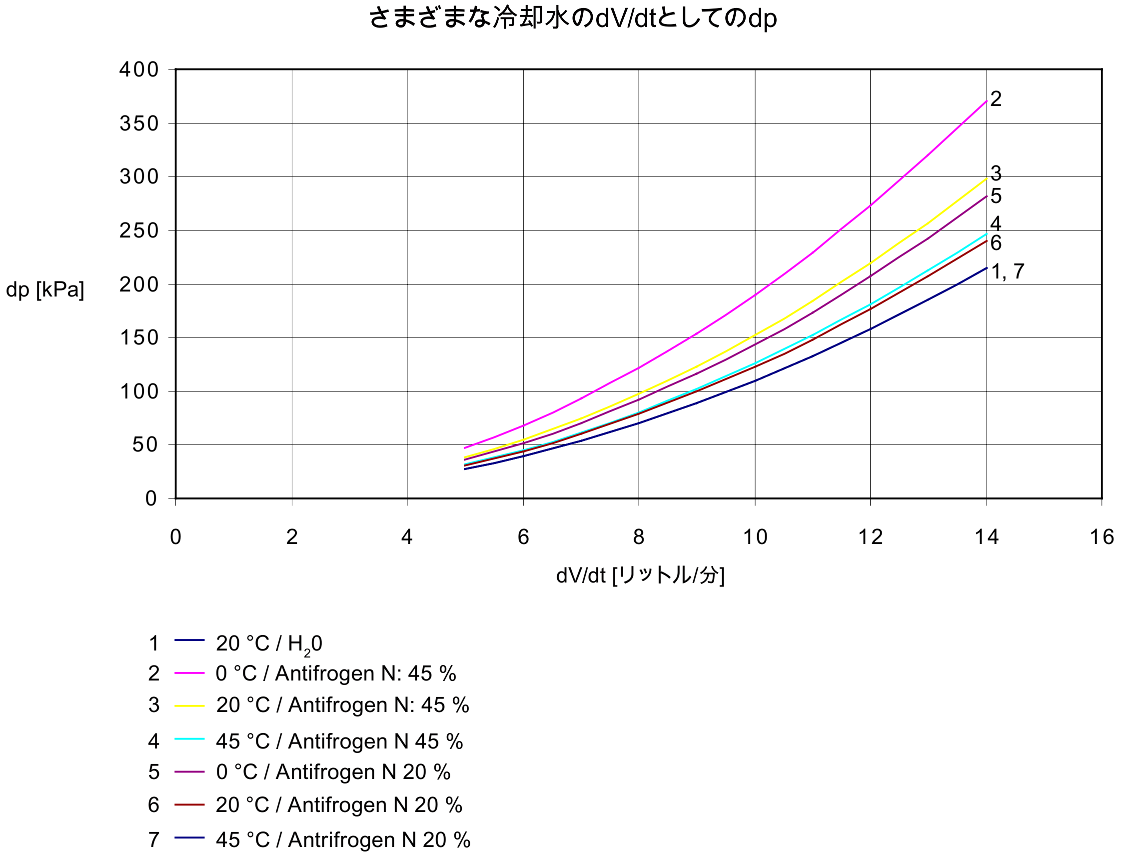


図 13-3　　体積流量に対する差圧

運転時の圧力

運転時の圧力は、冷却回路の供給と排出ラインの流量条件に合わせて設定してください。単位時間あたりに必要なクーラントの流量率は、コンポーネントの技術仕様に合わせて設定してください。 コンポーネントは、バッフルプレートで定格圧力 70 kPa (クーラントタイプ H_2O で) に正規化されます。

コンポーネントの配置

供給と排出ラインの全長が各 SINAMICS コンポーネントで同じになるように、システム内にコンポーネントを配置してください。

直列接続された SINAMICS 機器に水冷システムを使用することは許可されていません。

冷却回路の設計

冷却回路の選定における推奨 :

供給と排出ライン間の差圧が以下に従うように選定してください :

$\Sigma dPi < dP_{Syst} < \Sigma dPi + 30\ kPa$

個々の圧力損失 Pi は、コンポーネント (熱交換器、配管、並列接続された SINAMICS 機器に 70 kPa、バルブ、ダートトラップ、曲げパイプ、など) の圧力損失を示します。

冷却水配管には十分に注意してください。 配管は活線部位と絶対に接触しないようにしてください。 配管と活線部位との絶縁クリアランスは、必ず > 13 mm を維持してください。 パイプをしっかりと接続して、漏れがないことを確認してください。

13.1.4 据付け

ヒートシンクの耐用寿命をできるだけ延ばすために、なるべくならクーラント品質監視機能付き密閉型ステンレス製冷却回路を強く推奨します。

注意
冷却水配管には十分に注意してください。 パイプをしっかりと接続して、漏れがないことを確認してください。 ケーブルが活線部位と絶対に接触しないようにしてください。

材質および接続

液冷式パワーユニットの冷却プレートを通る冷却水を配管するために、ステンレススチール製パイプを使用します。 内部冷却式パワーユニットの場合、クーラントはアルミニウム製のコールドプレートに統合されたチャンネルにより循環します。

冷却システム内で起きる電気化学反応を最小限に抑えるため、材質は互いに調和させなければなりません。 このため、材質を混在させた取り付け (銅、真鍮、鉄、亜鉛、またはハロゲンプラスチック (PVC ホースやシール) などの異なる材質の組み合わせ) をまったく行わないか、絶対に必要な最小限に抑えてください。

冷却システムに必要なバルブおよび接続用金具は、ステンレススチール (V2A または V4A スチール、NIROSTA オーステナイト) 製でなければなりません。

冷却システムの配管には、以下の部材を使用することができます。

- ステンレススチール (V2A または V4A スチール、NIROSTA オーステナイト) 製のパイプおよび波形パイプ
- 電気抵抗 $10^9 \Omega$ 未満の EPDM/EPDM 製のホース(例: Semperflex FKD、Semperit 社、Wimpassing - Austria)
- PE/EPDM 製 DEMITEL®ホース(Telle 社、Nuremberg)
- DIN2871 に準拠した Telle 社製のクリップなどでしっかりと固定してください。

全ての制御盤は 1 つの PE バスバー付きで構成され、制御盤間に良好な電気接続を確立する必要があります。

通知
シール部材は、塩素、黒鉛、炭素を使用していないもの (Viton® または EPDM) を使用して下さい。

注記

非導電性ホースを使用する場合は、全てのコンポーネントの等電位ボンディングに特に注意してください。 (「等電位ボンディング」の章を参照)

注記

テフロン素材のシールは使用できません。

注記

取り付けた後は、冷却システムが適切に密閉されていることを確認してください。

13.1.5 キャビテーションの防止

全ての冷却回路に以下が適用されます :

- 冷却回路は常に、圧力補償器が必ずポンプのサクション側に (可能であれば直接ポンプに) 取り付けられるように設計しなければなりません。
- ポンプのサクション側の最小圧力は約 30 kPa または、リザーバからポンプサクション側までの測地高さは > 3 m でなければなりません。
- SINAMICS の機器内部での圧力損失は連続運転中に 200 kPa を超えてはいけません。さもないと、体積流量が増大し、キャビテーションおよび/または摩耗のリスクが増加します。
- 直列接続と最大圧力に関する「圧力による冷却回路のコンフィグレーション」の章に記載されているガイドラインも遵守してください。

13.1.6 試運転

冷却回路の試運転は、以下の手順で行ってください。

- 機器に初めて充填するときにヒートシンクを通気します。
- エア抜きバルブの前にある安全密閉ネジを取り外します。
- 通気を実施します。
- エア抜きバルブを閉じます。
- 安全密封ネジを確実に取付けます。
- シールを確認します。
- 運転時の圧力は、冷却回路の供給と還元ラインの流量条件に合わせて設定してください。
- 単位時間当たりの冷却水流量を設定します。

注意
通気は、システムに電圧がないときにのみ行ってください。

13.2 クーラント条件

13.2.1 クーラント特性

冷却媒体の特性

関連する基準を満たした冷却水または凍結防止剤入りの冷却水を冷却媒体として使用することができます。 冷却媒体は、化学的に中性で、汚染されておらず、固形物を含んでいないものでなければなりません。

冷却水は、長期にわたり以下の要件を満たさなければなりません。

表 13- 2 冷却水の仕様

		液冷式
特徴		化学的に中性で、汚染されておらず、固形物を含まない
給水口最高温度 (運転中)	°C	45 (ディレーティングがある場合は 55)
最高クーラント温度	°C	55
運転時の圧力	kPa	100 ～ 600
システム圧力 (大気圧との関係で)	kPa	600
テスト圧力 (大気圧との関係で)	kPa	1200
最小差圧 p1	kPa	70
標準差圧 p_n	kPa	100
最大差圧 p2	kPa	200
流量 (率)	l/min	5 ～ 8
最大残留粒子サイズ	mm	0.1
pH 値		6.5 ～ 9
塩化物	ppm	< 200
硫酸塩	ppm	< 240
硝酸塩	ppm	< 50
溶解性固形物	ppm	< 340
全体の硬度	ppm	< 170
導電性	µS/cm	< 2000

通知
過剰冷却により SINAMICS S120 の機器に結露が発生しないようにしてください。 冷却水の温度制御が必要となることがあります。

通知
ヒートシンクは耐海水性ではない材質でできています。したがって、海水で直接冷却しないでください。

注記

一般に、水道水は冷却回路での使用に適しませんが、脱イオン水と混ぜることができます。
損失量は常に脱イオン水で補充しなければなりません。

注記

ヒートシンクに注水したときに発生する流れにより自動的に循環が行われ、デバイスを個別に冷却する必要がありません。

クーラントは、最初に冷却回路に注水した 3 ヵ月後に点検し、その後は年に一度点検する必要があります。 冷却水に濁り、着色、またはカビ胞子による汚染が発生した場合は、冷却回路を洗浄し、再度注水する必要があります。

冷却水をチェックしやすいよう、冷却回路にのぞき窓を取り付けてください。

13.2.2 腐食防止添加剤（防食剤）

腐食防止剤には、Nalco 00GE056 (Nalco 社)が推奨されます。 冷却水中の腐食防止剤の濃度は 2500 ppm (250 ml/100 リットル KW) 以上でなければなりません。
水質は、「クーラント特性」の章に記載される仕様を満たすもの、または脱イオン水でなければなりません。

通知
凍結防止剤 Antifrogen N を適切な濃度で使用している場合は、腐食防止剤を添加する必要はありません (「凍結防止剤の追加」の章を参照)。

13.2.3 凍結防止添加剤

凍結防止剤には、Antifrogen N (Clariant 社)が推奨されます。 凍結防止剤の割合は 20% ～ 30% としてください。 これにより、-10 °C までの温度の凍結を確実に防止します。

通知
凍結防止剤の割合が 30% を超えると、熱の伝導が妨げられデバイスが正常に機能しなくなる可能性があります。

注記

凍結防止剤を添加すると冷却水の動粘度が変化するため、それに応じてポンプの出力を調整する必要があることを常に留意してください。

通知
Antifrogen N を混合した冷却水は導電性が高いです。 冷却水が漏れた場合は、絶縁システムを清掃してください。

通知
EPDM ホースの使用時は、油性の腐食防止添加剤を使用しないでください。添加剤により EPDM が腐食し、破損する恐れがあります。

13.2.4 殺菌剤（必要な場合のみ）

軟水 (°DH > 4) を使用した密閉型冷却回路では細菌の影響を受けます。 細菌による腐食のリスクは、塩素消毒された飲料水システムでは事実上存在しません。

凍結防止剤 Antifrogen N を 20% 以上の濃度で使用した場合は十分な殺菌効果があると考えられます。

実際には以下のタイプのバクテリアが想定されます。

- スライム形成バクテリア
- 腐食バクテリア
- 鉄酸化バクテリア

バクテリアの種類により適切な殺菌剤を決定します。 少なくとも年に一度は水質分析 (バクテリア数の測定) をすることを推奨します。 適切な殺菌剤が Nalco 社などから販売されています。

推奨

Nalco N 77352 を月 2 回添加することを推奨します。 添加量は、冷却水 100 リッターにつき 5～15 mg です。 この製品は Nalco 00GE056 腐食防止剤に対して悪影響を及ぼしません。

注記

バクテリアの種類により殺菌剤を決定します。

使用する抑制剤の量および適合性については、製造メーカの推奨に従ってください。

殺虫剤と Antifrogen N は混合しないでください。

Antifrogen N は、> 20% の最小必要濃度でも殺菌作用があります。

13.3 結露防止対策

機器の結露防止対策はユーザが行わなければなりません。

結露は、冷却媒体の入り口温度が室温 (周囲温度) より著しく低い場合に発生します。クーラントと大気の許容温度差は、周囲空気の相対湿度 φ に応じて変化します。 水相が凝結する気温を「露点」と呼びます。

以下の表は、100 ｋPa の気圧での露点 (単位 ℃) を示します (≈ 設置場所の高度 : 0 ～ 500 m)。 クーラントの温度が記載された値より低いと結露が発生します (つまり、クーラントの温度は常に露点温度以上でなければなりません)。

表 13- 3　　設置場所の高度 0 m ～ 500 m での相対湿度 (Φ) と室温に対する露点温度

T_{room} °C	相対湿度 Φ(%)での露点温度(°C)										
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%	100%
10	<0	<0	<0	0.2	2.7	4.8	6.7	7.6	8.4	9.2	10
20	<0	2	6	9.3	12	14.3	16.4	17.4	18.3	19.1	20
25	0.6	6.3	10.5	13.8	16.7	19.1	21.2	22.2	23.2	24.1	25
30	4.7	10.5	14.9	18.4	21.3	23.8	26.1	27.1	28.1	29.1	30
35	8.7	14.8	19.3	22.9	26.1	28.6	30.9	32.1	33.1	34.1	35
38	11.1	17.4	22	25.7	28.8	31.5	33.8	34.9	36.1	36.9	38
40	12.8	19.1	23.7	27.5	30.6	33.4	35.8	36.9	37.9	38.9	40
45	16.8	23.3	28.2	32.1	35.3	38.1	40.6	41.8	42.9	43.9	45
50	20.8	27.5	32.6	36.6	40.1	42.9	45.5	46.6	47.8	48.9	50
55	24.9	31.9	37.1	41.2	44.7	47.7	50.4	51.7	52.8	53.9	55

露点は絶対圧 (つまり、設置場所の高度) にも依存します。

気圧が低い場所での露点は、高度 = 0 m の露点より低くなります。よって、高度= 0 m の冷却水入口温度を選択すれば常に十分です。

結露防止のために可能なさまざまな対策

1. 入り口に温度制御バルブ
   冷却回路では、入り口に温度制御バルブを設けなければなりません。
2. 水温制御
   水温が、室温に合わせて調整されます。 これは、室温が高いが水温が低く、湿度が高い場合に望ましい方法です。

3. 物理的な除湿
   これは閉鎖された空間でのみ有効です。 この方法では、冷たい冷却水を使って空気/水熱交換器を連続的に運転し、空気中の水分を結露させます。
4. 制御盤内に十分な容量のヒータの設置

結露防止には、大気湿度を監視するために湿度検出器を使用することができます。 湿度検出器は納入範囲に含まれていません。

13.4 冷却システムの等電位ボンディング

冷却システム内のコンポーネント間には等電位ボンディングが必要です (SINAMICS S120、熱交換器、配管、ポンプなど)。 電気化学作用を防止するために、銅バーまたは適切な導線サイズの銅の撚り線を使用してください。

電位差が生じないようにするとともに、電気化学的腐食が発生しないように、すべての制御盤は良好な導電性を確保できる方法 (制御盤の横梁を直接接続して導電性を確保するなど) でボルト締めしてください。 このため、循環冷却システムを含むすべての制御盤には、PE バーも取り付けてください。

13.5 熱交換器の使用

13.5.1 水 / 水熱交換器

温度が 35 °C を超えてはいないが、冷却水の要件を満たしていない冷却回路がすでにシステムに取り付けられている場合、水/水熱交換器を介して、2 つの冷却回路を連結することができます。

ラインモジュールの冷却器は、最大許容圧力を超えることなく必要な流量度が確保されるように、分配器を介して取り付けます。 ここでは、高さや距離の違いなどの条件を考慮しなければなりません。

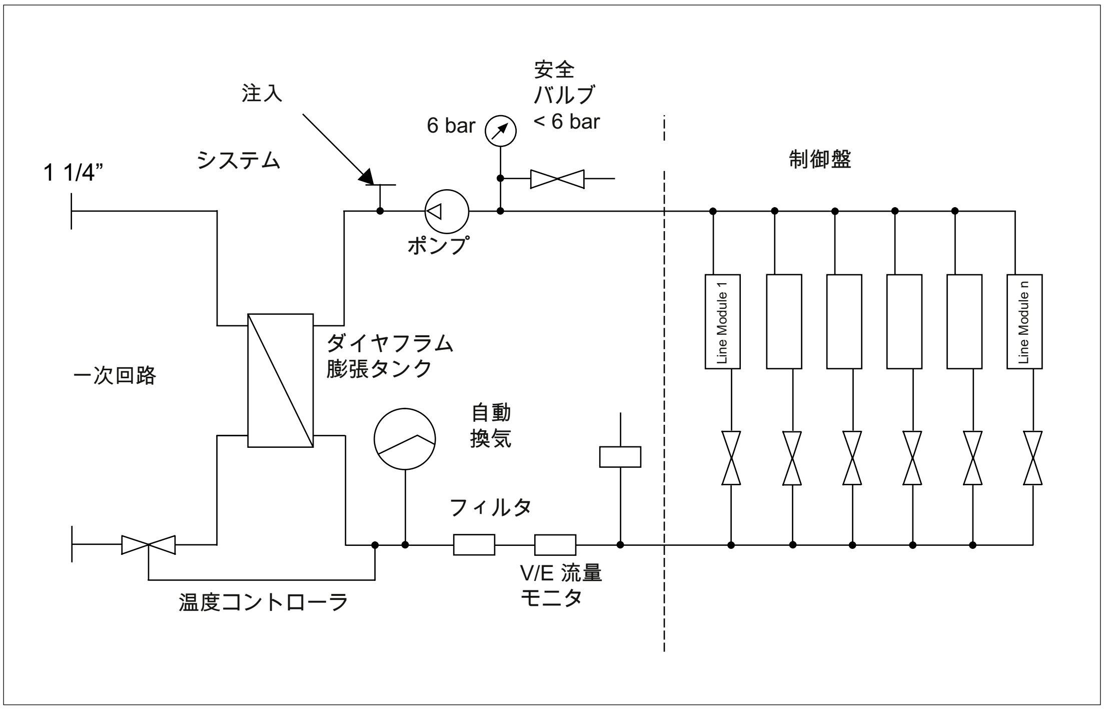


図 13-4　　水/水熱交換器

13.5.2 空気 / 水熱交換器

冷却水回路がないが、水冷式ラインモジュールを使用するのが最善の場合、空気/水冷却システムを使用することができます。 周囲温度が過度に高く (例えば > 35°C) なってはいけません (空気/水熱交換器の技術仕様に従うこと)。

セットアップ時には、1 次側に冷却水回路ではなく空冷回路が取り付けられていることを確認してください。

過剰冷却に対する防止策は、閉ループ温度制御、サーモスタット、またはソレノイドバルブを用いて 2 次側でのみ行ってください。

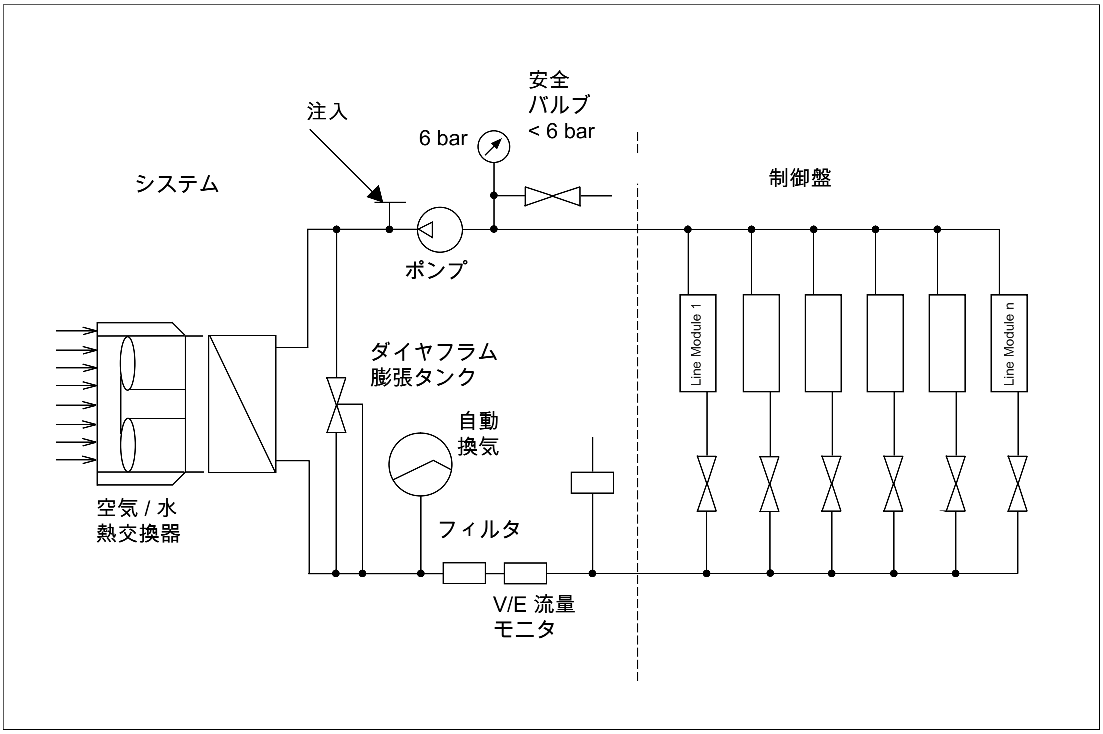


図 13-5　　空気/水熱交換器

13.5.3 アクティブ空調装置

冷却水回路がなく、周囲温度が > 35 °C (35 °C < τ < 40 °C) の場合は、アクティブ空調装置を使用することができます。 このユニットは冷蔵庫と同じ方法で機能します。

下図では、ラインモジュールに関する冷却回路のコンフィグレーションが示されています。

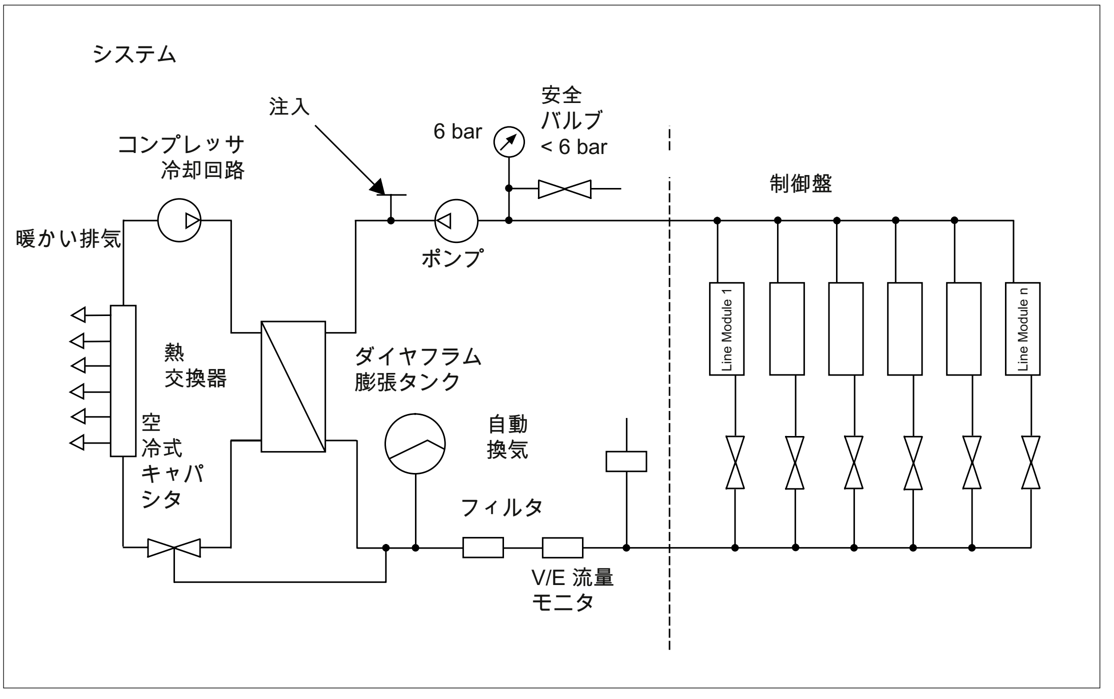


図 13-6　アクティブ空調装置

Booksize の保守とサポート 14

14.1 スペアパーツ

スペアパーツは、以下のインターネットアドレスで検索することができます。

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315

14.2 ファンの交換

14.2.1 ファン交換時の安全対策注意事項

⚠危険
感電する恐れがあります。 ファンを交換する前に、電源(AC 400 V および DC 24 V)を遮断してください。 電源を遮断してから 5 分間は、危険レベルの電圧が残っています。 必ずこの時間が経過してから、ユニットのカバーまたはファンのカバーを開けてください。 コンポーネントを取り除く前に、システムに電圧がかかっていないことを確認してください。

通知
ファンを交換する際は、ESD 規制を遵守してください。 有資格者のみがスペアパーツの取り付けを行ってください。

14.2.2 内部および外部空冷式コンポーネントのファンの交換

サイズ 50 mm～200 mm のコンポーネントのファンの交換

表 14- 1 ファンの取り外し

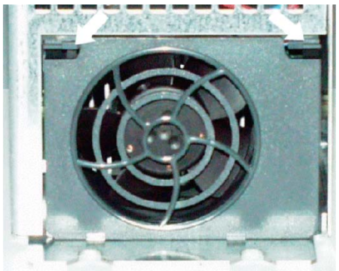
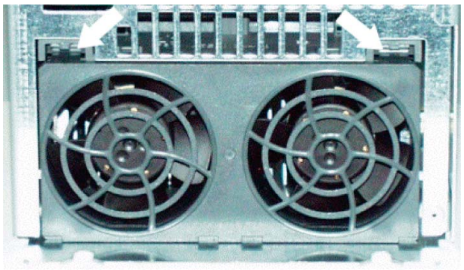
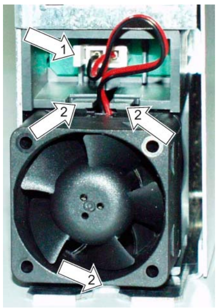
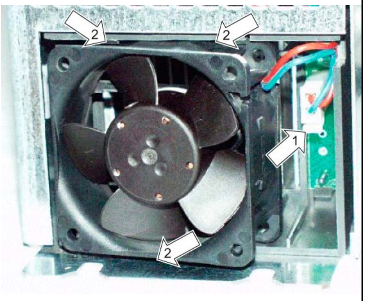
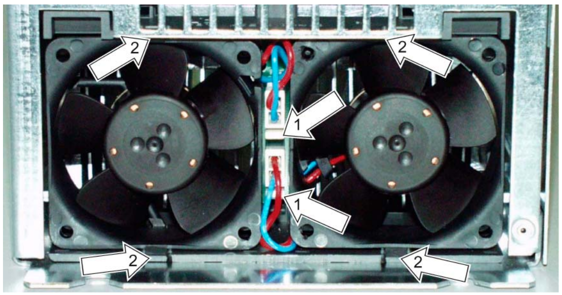
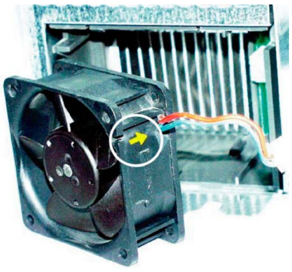
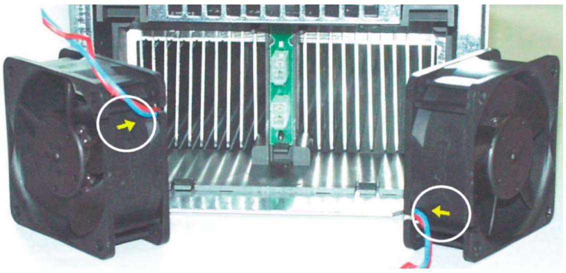
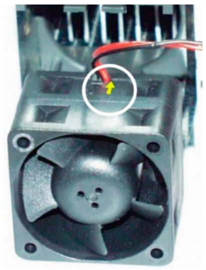
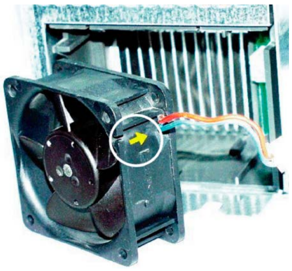
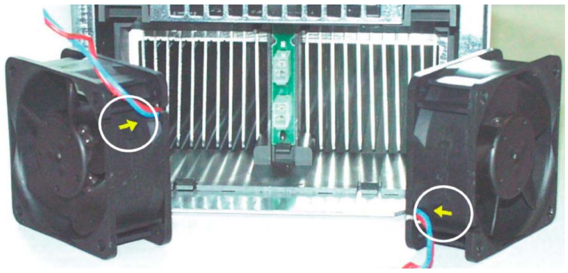
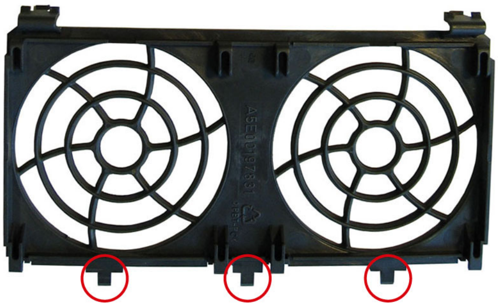
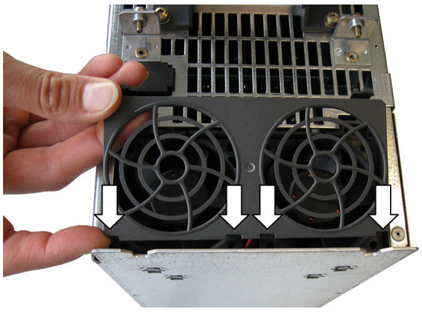
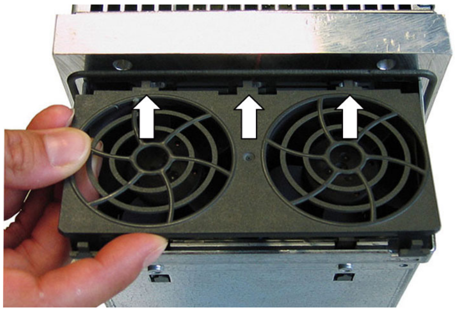
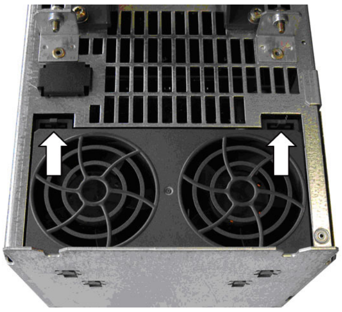
<table>
<tr><th>サイズ 50 mm</th><th>サイズ 100 mm</th><th>サイズ 150 mm および 200 mm</th></tr>
<tr><td colspan="3">• ドライブシステムからモジュールを取り外します。
• ファンカバーを開くためにスナップフックを緩めます。</td></tr>
<tr><td> </td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">• 接続プラグ (1) を緩めて、引き出します。
• スナップフック (2) を緩めて、ファンを取り出します。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td> </td><td></td><td></td></tr>
</table>

表 14- 2　　ファンの取り付け

<table>
<tr><th>サイズ 50 mm</th><th>サイズ 100 mm</th><th>サイズ 150 mm および 200 mm</th></tr>
<tr><td colspan="3">● ファンを取り付ける前に、エアフローの方向を確認します (ファンに記載された矢印が冷却フィンの方向を指していなければなりません)。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">● ファンが完全に固定されるまでファンを移動します。重要! 接続ケーブルをはさまないで下さい！
● しっかりと固定されるまで接続プラグを挿入します。
● ファンカバーを挿入します。</td></tr>
</table>

通知
コンポーネントサイズ 150 mm および 200 mm のスペアパーツサービスパックには 2 つの異なるファンカバーが含まれます。 一つは内部空冷式コンポーネント用、もう一つは外部空冷式コンポーネント用です。 正しいファンカバーを使用して下さい！

表 14- 3　　サイズ 150 mm および 200 mm のコンポーネントへのファンカバーの取り付け

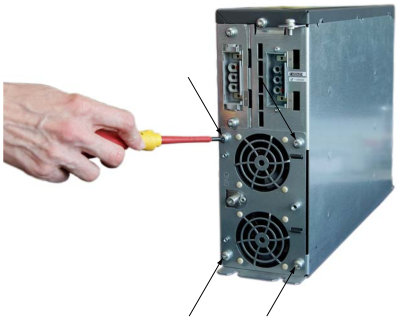
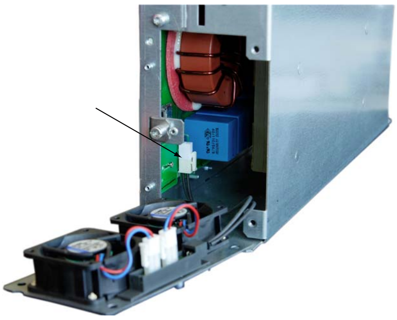
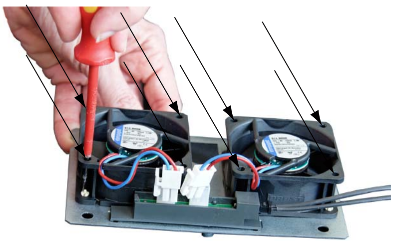
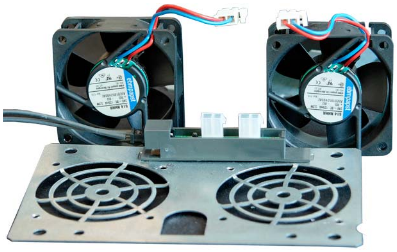
内部空冷式	外部空冷式
 内部空冷式コンポーネント用のファンカバー	 外部空冷式コンポーネント用の 3 つの取り付けラグがあるファンカバー
 ファンカバーを挿入します。	 ファンカバーを挿入します (最初に取り付けラグ)。
 スナップフックが固定されるまでファンカバーを押し込みます。	 スナップフックが固定されるまでファンカバーを押し込みます。

サイズ 300 mm のコンポーネントのファンの交換

幅 300 mm のコンポーネントへのファンモジュールの取り付けについては、各コンポーネントの「据付け」の章で説明しています。 ファンモジュールの取り外しは、取り付けと逆の手順で行います。

14.2.3 アクティブインターフェースモジュールのファンの交換

表 14- 4 アクティブインターフェースモジュール 16 kW のファンの交換

	
ファンカバーを開けます。 座金組込ネジを外します (M5/3 Nm)。	ファンカバーを開け、コネクタを外します。
	
8 個の拡張リベットを取り除きます。	ファンを取り出します。
新しい 8 個の拡張リベットでファンを固定します。	

取り付けるには、上記手順を逆に実行します。 トルクに注意してください。

表 14- 5　　アクティブインターフェースモジュール 36 kW のファンの交換

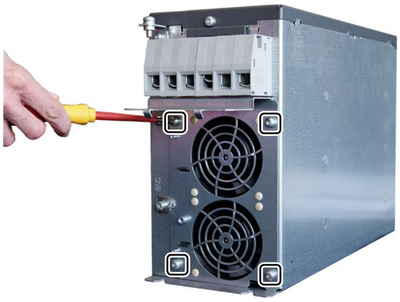
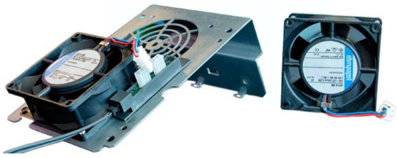
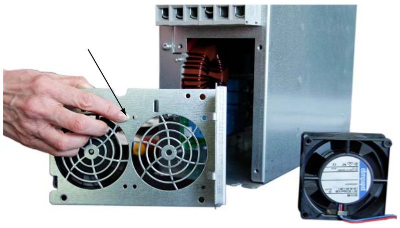
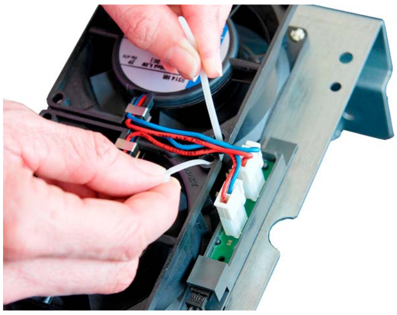
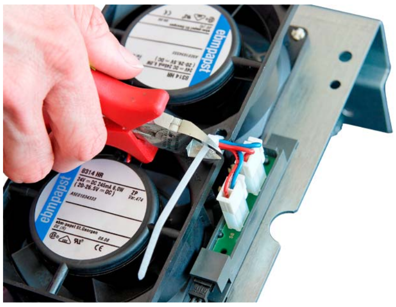
	
ファンカバーを開けます。 座金組込ネジを外します (M5/3 Nm)。	ファンカバーを開け、コネクタを外します。
接続ケーブルを取り外します。	7 個の拡張リベットを取り除きます。
	
ファンを取り出します。	新しい 7 個の拡張リベットでファンを固定します。
	
接続ケーブルの周りにケーブルタイを取り付けます。	ケーブルタイのはみ出している部分を切断します。

表 14- 6　　アクティブインターフェースモジュール 55 kW のファンの交換

ファンカバーを開けます。 座金組込ネジを外します (M5/3 Nm)。	ファンカバーを開け、コネクタを外します。
ネジ M3/1.8 Nm を外します。	ファンを取り出します。

表 14- 7　　アクティブインターフェースモジュール 80 kW、120 kW のファンの交換

ファンカバーを開けます。 座金組込ネジを外します (M5/3 Nm)。	ファンカバーを開けます。	コネクタを外します。
ネジ M3/1.8 Nm を外します。	接続ケーブルを外します。	ファンを取り出します。

14.2.4 制御電源モジュールのファンの交換

交換用ファン (注文番号 6SL3160-0AB00-0AA0)

⚠警告
このコンポーネントには複数の電源回路があります!

表 14- 8　　ファンの取り外し

<table>
<tr><td colspan="3">
ドライブシステムから機器を取り外します。
フレームカバーの 6 本のネジ(Torx T10)を取り外し、コンポーネントを開きます。

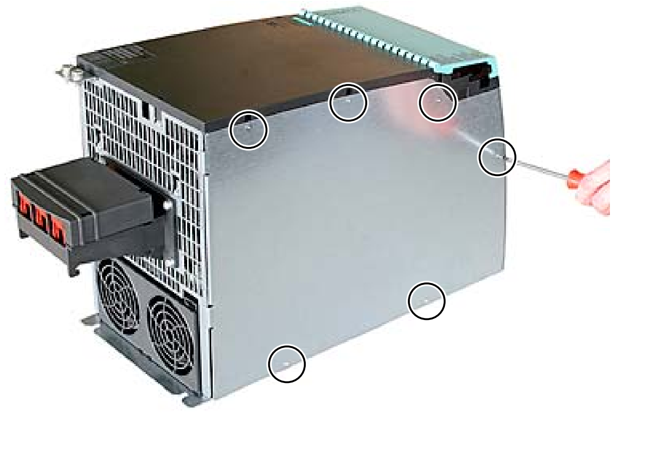
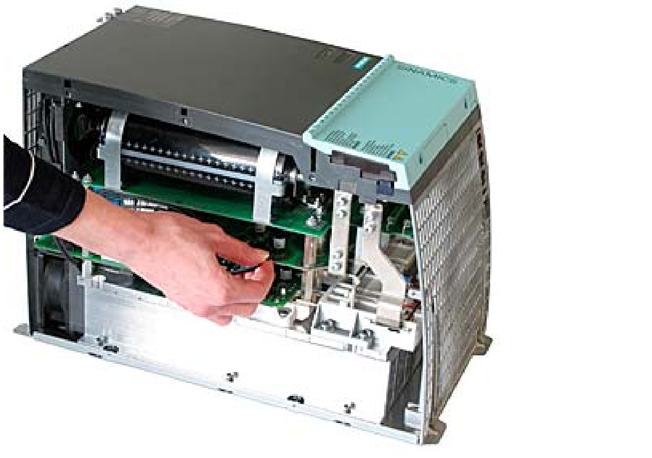
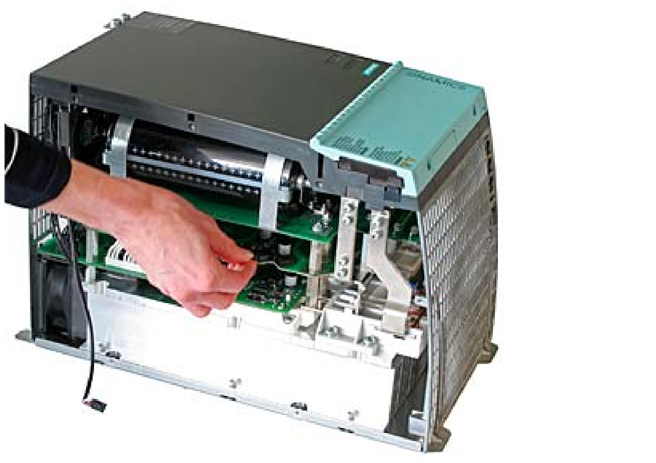
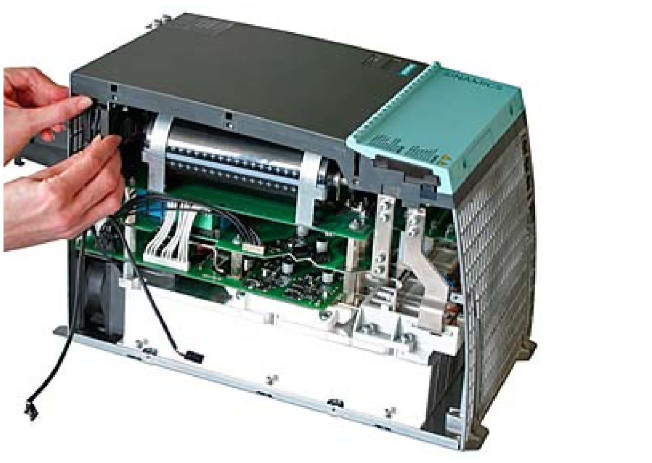
</td></tr>
<tr>
<td>ロック解除し、プラグコネクタを引き抜きます。</td>
<td>ファンの 2 本のネジ(Torx T20)を取り外します。</td>
<td>ファンを取り出します。</td>
</tr>
<tr>
<td> </td>
<td> </td>
<td> </td>
</tr>
</table>

ファンの取り付け

1. ファンを取り付ける前に、エアフローの方向を確認します (ファンに記載された矢印が冷却フィンの方向を指していなければなりません)。
2. コネクタを完全に差し込みます。
3. ファンの 2 本のネジ(Torx T20)を締め付けます(締め付けトルク 1.2 Nm)。
4. フレームカバーを閉じ、6 本のネジ(Torx T10)を締め付けます。
(締め付けトルク 0.8 Nm)。

14.2.5 キャパシタ冷却用の 100 kW ベーシックラインモジュールのファンの交換

表 14- 9 ファンの取り外し

	
6 つのマーク付きネジを緩めて右のデバイスカバーを開きます。	コネクタを一緒に軽く押さえながら、最初のファンケーブルを引っ張ります。
	
2 番目のファンケーブルを引き抜きます	ファンモジュールを外します。

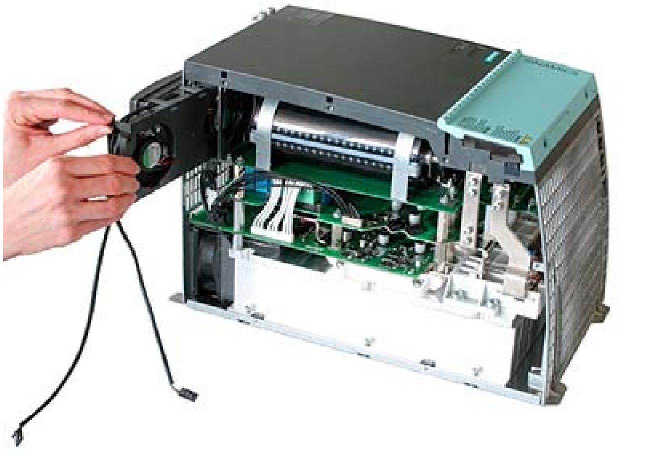
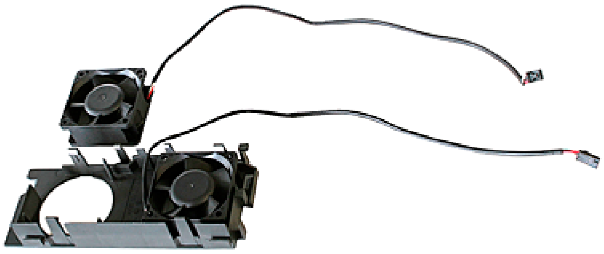
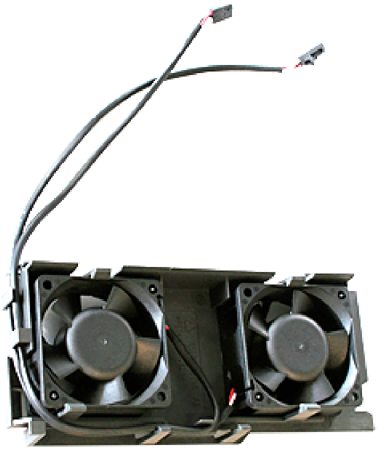
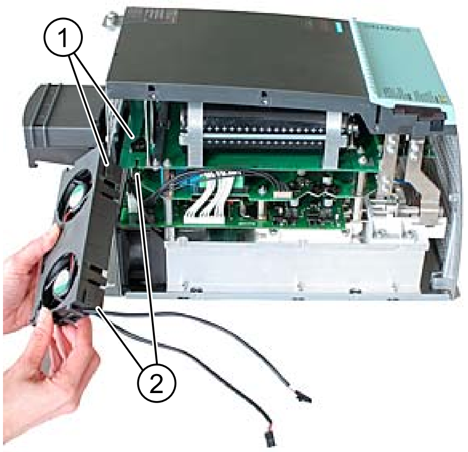
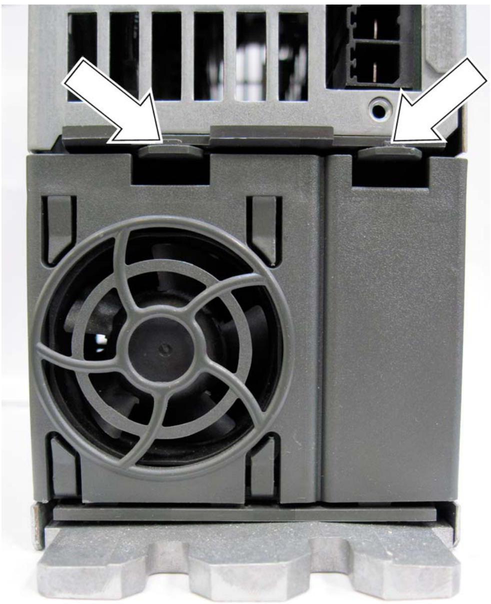
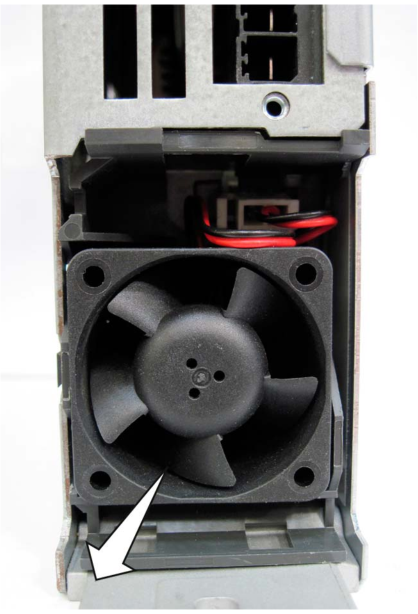
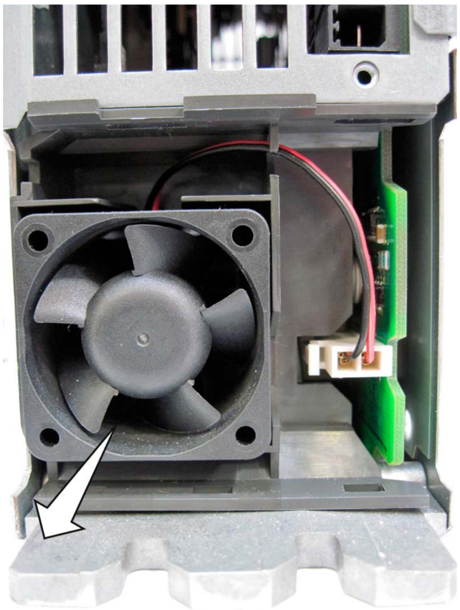
	
ファンモジュールを完全に引き抜きます	ファンホルダーを少し押し上げ、ファンを引き抜きます

表 14- 10　　ファンの取り付け

	
新しいファンを挿入するときには、エアーフローの方向の矢印を遵守してください	ケーブルガイドを遵守します
	2 本のファンケーブルを接続します。 フレームカバーを閉じ、6 本のネジを締め付けます (締め付けトルク 0.8 Nm)。
ファンホルダをガイドレール(1)と(2)に挿入します。	

14.2.6 ブックサイズコンパクトコンポーネント用ファンの交換

表 14- 11 ファンの取り外し

<table>
<tr><th>サイズ 50 mm</th><th>サイズ 75 mm</th></tr>
<tr><td colspan="2">● ドライブシステムからコンポーネントを取り外します。</td></tr>
<tr><td> </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">● スナップフックを緩めてコンポーネント下部のファンカバーを取り外します。</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">● 注意してファンを取り外します。</td></tr>
</table>

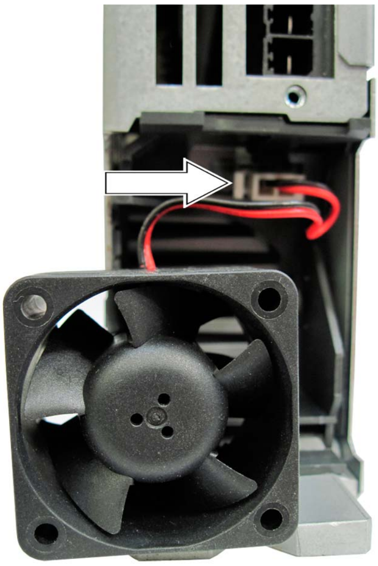
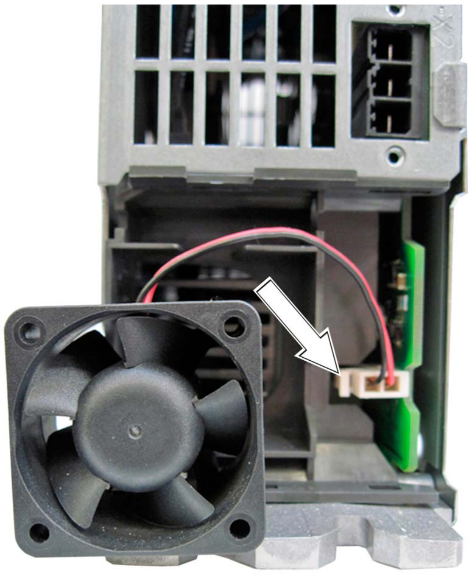
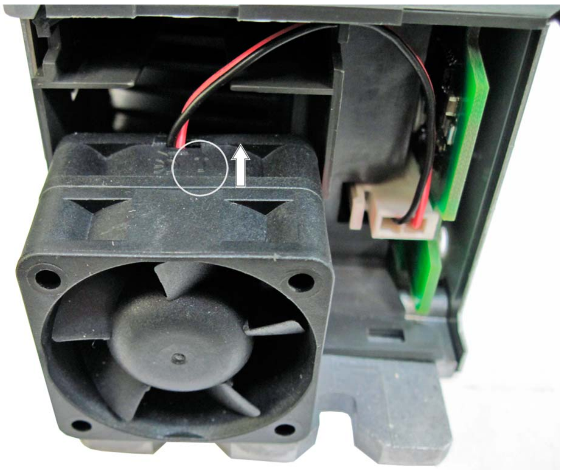
	
● コネクタを解除して接続ケーブルを抜きます。	

表 14- 12　　ファンの取り付け

サイズ 50 mm	サイズ 75 mm
	
● ファンを取り付ける前に、エアフローの方向を確認します (ファンに記載された矢印が冷却フィンの方向を指していなければなりません)。 ● カチッとはまる音がするまでコネクタを差し込みます。 ● ファンの取り付け - **重要!** 接続ケーブルをはさまないで下さい！ ● ファンカバーを挿入します。	

14.3 DC リンクキャパシタの形成

説明

ラインモジュールおよびモータモジュールが 2 年間以上保管される場合、DC リンクキャパシタをリフォームしなければなりません。 これを行わないと、通電時にユニットが破損する恐れがあります。

製造日から 2 年以内に制御盤を試運転をする場合には、DC リンクキャパシタをリフォーミングする必要はありません。 製造日は、銘板のシリアル番号から特定することができます。

注記

保管期間は製品の納入日ではなく製造日から数えなければなりません。

定格銘板

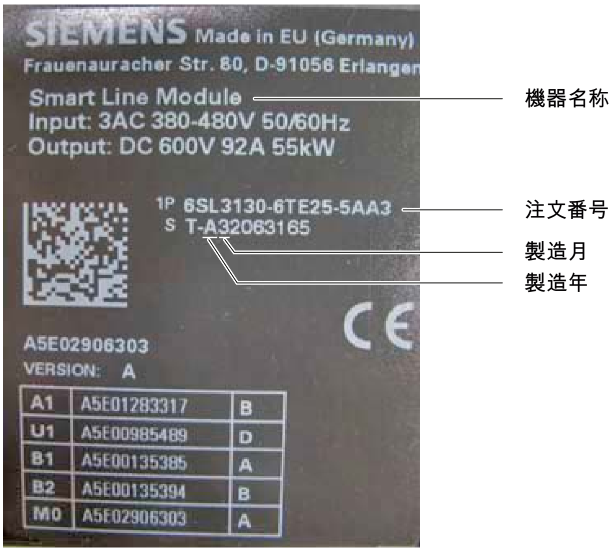


図 14-1　　スマートラインモジュールの銘板例

製造日

製造日は、以下のように特定することができます。

表 14- 13　製造年月

文字	製造年	文字	製造月
S	2004	1 ～ 9	1 月 ～ 9 月
T	2005	O	10 月
U	2006	N	11 月
V	2007	D	12 月
W	2008		
X	2009		
A	2010		
B	2011		
C	2012		
D	2013		
E	2014		

シリアル番号は銘板に記載されています。

フォーミング回路

DC リンクキャパシタのフォーミングを行うと、規定の電圧を印加することで規定の電流が流れ、適切なキャパシタ特性が回復し、DC リンクキャパシタとして再使用できるようになります。

フォーミング回路は、白熱灯またはその代わりに PTC 抵抗器を使用して、確立することができます。

必要なコンポーネント (推奨)

- 1 x ヒューズ 3 AC 400 V/10 A
- ケーブル 1.5 mm^2
- 3 x PTC 抵抗器 350 R / 35 W
  (推奨 : PTC-35W PTC800620-350 Ω、Michael Koch GmbH)
- 3 x 白熱灯 230 V / 100 W
- ランプソケットなどの各種小物部品

⚠危険

電源を遮断してから最大 5 分間は、DC リンクキャパシタがあるため、危険レベルの電圧が制御盤に残っています。 この時間が経過するまでは、機器または DC リンク端子の作業を行わないでください。

注記

ラインモジュールは接続されているモータモジュールによって有効化されなければなりません。

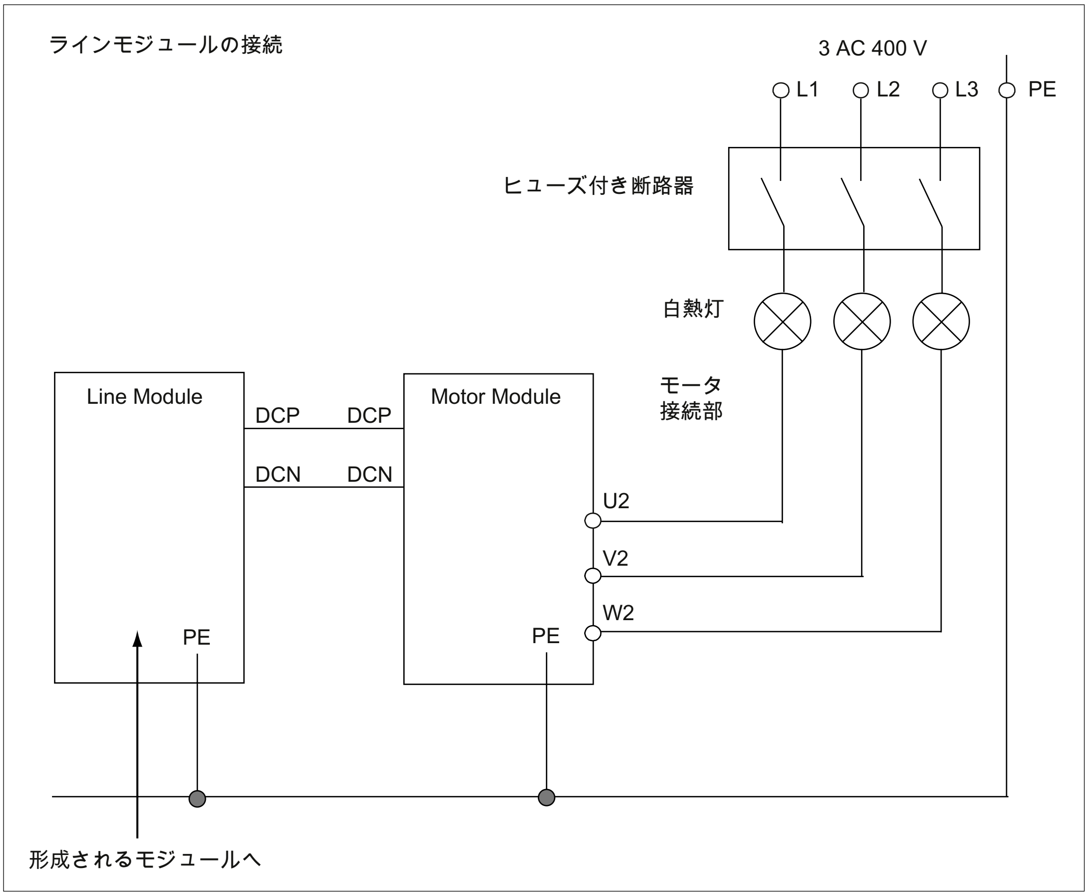


図 14-2　　白熱灯を含むラインモジュールのフォーミング回路

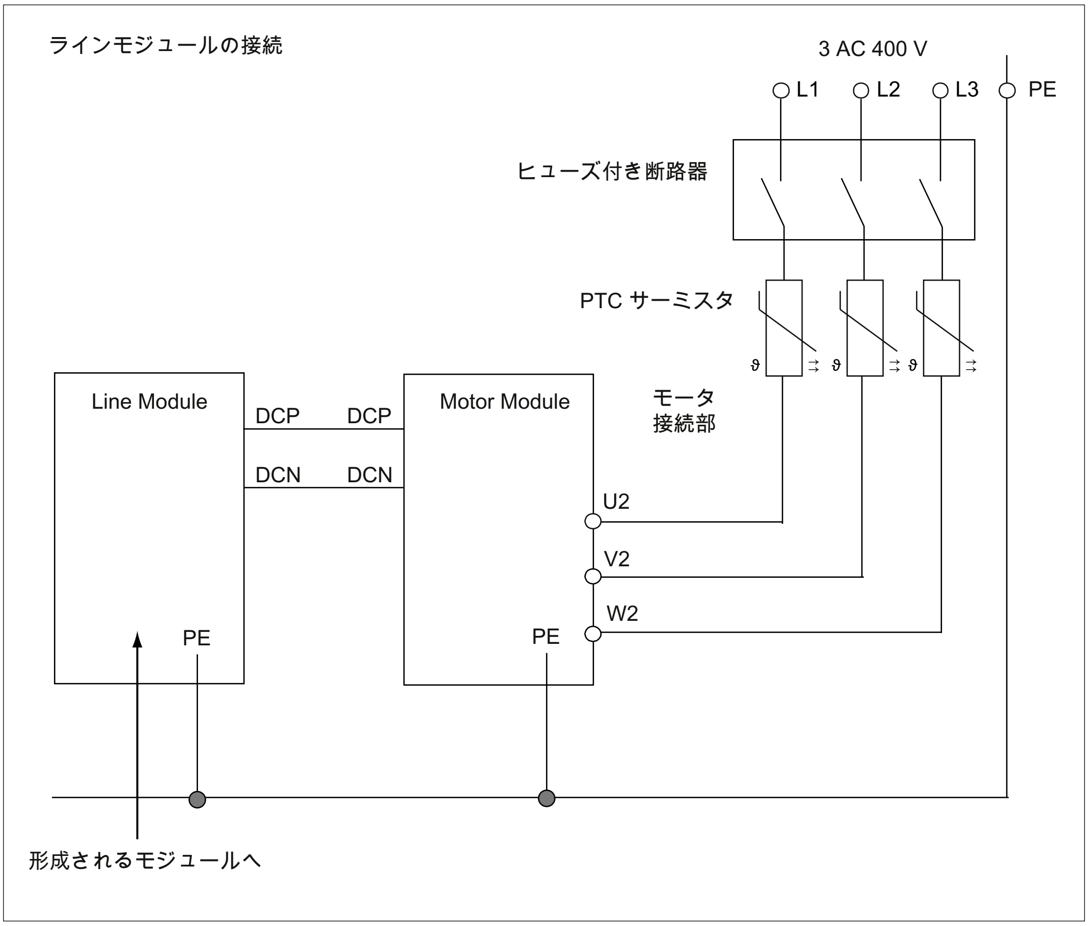


図 14-3　　PTC 抵抗器を含むラインモジュールのフォーミング回路

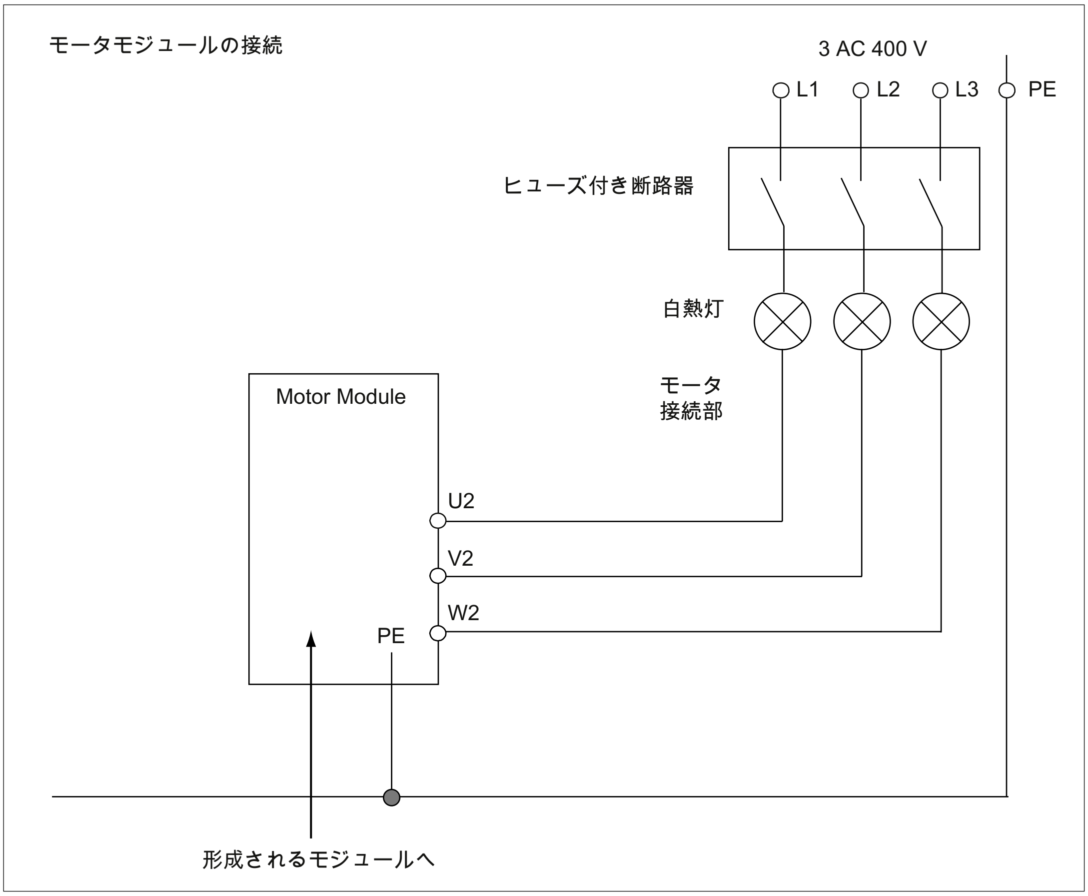


図 14-4　　白熱灯を含むモータモジュールのフォーミング回路

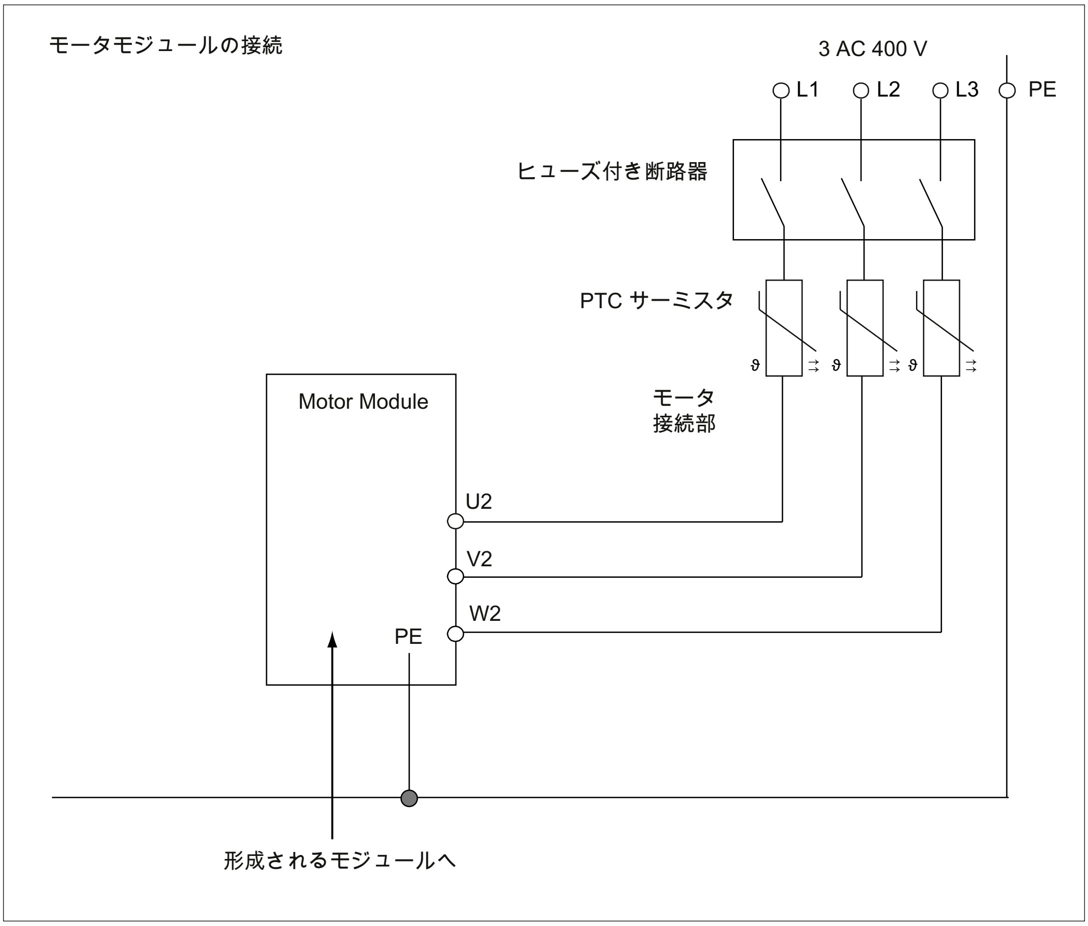


図 14-5　　PTC 抵抗器を含むモータモジュールのフォーミング回路

手順

- DC リンクキャパシタのフォーミングを行う前に DC リンクブリッジを必ず取り外してください。
- デバイスが電源投入コマンドを受信しないことを確実にしてください。(例 : キーボード、BOP20 または端子ブロックから)。
- フォーミング回路を接続します。
- フォーミング中に、白熱灯の明るさが低下していくか、完全に暗くならなければなりません。 白熱灯が明るく点灯し続ける場合は、ドライブ装置または配線に欠陥があります。
- PTC 抵抗器を使用してフォーミングするためには、モジュールは約 1 時間回路内にそのままにしておかなければなりません。 抵抗器は、ユニット内で故障があると非常に熱くなります (表面温度 > 80°C)。

14.4 リサイクルおよび処分

製品を処分する際、該当する国内ガイドラインを遵守しなければなりません。

この『製品マニュアル』に記載される製品には、低毒性の材質が使用されているため、広範囲にリサイクルが可能です。 環境に配慮した電子廃棄物のリサイクルおよび処分については、電子廃棄物処理企業にお問い合わせください。

付録 A

A

A.1 略称一覧

Note:

The following list of abbreviations includes all abbreviations and their meanings used in the entire SINAMICS user documentation.

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
A		
A...	Alarm	Alarm
AC	Alternating Current	Alternating current
ADC	Analog Digital Converter	Analog digital converter
AI	Analog Input	Analog input
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Analog Output	Analog output
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
AR	Automatic Restart	Automatic restart
ASC	Armature Short Circuit	Armature short circuit
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	American standard code for information interchange
ASM	Asynchronmotor	Induction motor
B		
BERO	-	Contactless proximity switch
BI	Binector Input	Binector input
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	Germany's Institute for Occupational Safety and Health
BICO	Binector Connector Technology	Binector connector technology
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module
BO	Binector Output	Binector output
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
C		
C	Capacitance	Capacitance
C...	-	Safety message
CAN	Controller Area Network	Serial bus system
CBC	Communication Board CAN	Communication board CAN
CD	Compact Disc	Compact Disc
CDC	Crosswise data comparison	Crosswise data comparison
CDS	Command Data Set	Command data set
CF Card	CompactFlash Card	CompactFlash Card
CI	Connector Input	Connector input
CLC	Clearance Control	Clearance control
CNC	Computer Numerical Control	Computer numerical control
CO	Connector Output	Connector output
CO/BO	Connector Output/Binector Output	Connector/binector output
COB ID	CAN Object Identification	CAN Object identification
COM	Common contact of a changeover relay	Center contact of a changeover contact
COMM	Commissioning	Commissioning
CP	Communication Processor	Communication processor
CPU	Central Processing Unit	Central processing unit
CRC	Cyclic Redundancy Check	Cyclic redundancy check
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
CUA	Control Unit Adapter	Control Unit Adapter
CUD	Control Unit DC MASTER	Control Unit DC MASTER
D		
DAC	Digital Analog Converter	Digital analog converter
DC	Direct Current	DC current
DC link	DC link	DC link
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCC	Data Cross Check	Crosswise data comparison
DCN	Direct Current Negative	DC current negative
DCP	Direct Current Positive	DC current positive
DDS	Drive Data Set	Drive data set
DI	Digital Input	Digital input
DI/DO	Digital Input/Digital Output	Digital input/output bidirectional
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ Hub Module External
DO	Digital Output	Digital output
DO	Drive Object	Drive object

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
DP	Decentralized Peripherals	Distributed IOs
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	Memory with dual access ports
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Dynamic memory
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
E		
EASC	External Armature Short Circuit	External armature short circuit
EDS	Encoder Data Set	Encoder data set
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Electrostatic sensitive devices
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	Earth leakage circuit breaker
ELP	Earth Leakage Protection	Earth leakage protection
EMC	Electromagnetic Compatibility	Electromagnetic compatibility
EMF	Electromagnetic Force	Electromagnetic force
EMC	Electromagnetic compatibility	Electromagnetic compatibility
EN	European standard	European standard
EnDat	Encoder Data Interface	Encoder interface
EP	Enable Pulses	Pulse enable
EPOS	Einfachpositionierer	Basic positioner
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Equivalent circuit diagram	Equivalent circuit diagram
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Electrostatic sensitive devices
ESR	Extended Stop and Retract	Extended stop and retract
F		
F...	Fault	Fault
FAQs	Frequently Asked Questions	Frequently asked questions
FBL	Free Blocks	Free function blocks
FCC	Function Control Chart	Function Control Chart
FCC	Flux Current Control	Flux current control
FD	Function Diagram	Function diagram
F-DI	Failsafe Digital Input	Fail-safe digital input
F-DO	Failsafe Digital Output	Fail-safe digital output
FEM	Fremderregter Synchronmotor	Separately excited synchronous motor
FEPROM	Flash EPROM	Non volatile read and write memory
FG	Function Generator	Function generator
FI	-	Fault current
FOC	Fiber-Optic Cable	Fiber-optic cable
FP	Function diagram	Function diagram
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field Programmable Gate Array

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Global Control	Global Control Telegram (Broadcast Telegramm)
GND	Ground	Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as G)
GSD	Generic Station Description	Generic station description: Describes the characteristics of a PROFIBUS slave
GSV	Gate Supply Voltage	Gate Supply Voltage
GUID	Globally Unique Identifier	Globally unique identifier
H		
HF	High Frequency	High frequency
HFD	Hochfrequenzdrossel	High-frequency reactor
HMI	Human Machine Interface	Human machine interface
HTL	High-Threshold Logic	Logic with a high fault threshold
HW	Hardware	Hardware
I		
I/O	Input/Output	Input/output
I2C	Inter-Integrated Circuit	Internal serial data bus
IASC	Internal Armature Short Circuit	Internal armature short circuit
IBN	Inbetriebnahme	Commissioning
ID	Identifier	Identification
IE	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	International Electrotechnical Commission
IF	Interface	Interface
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	Insulated gate bipolar transistor
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	Semiconductor power switch with integrated control electrode
IL	Impulslöschung	Pulse cancelation
IP	Internet Protocol	Internet Protocol
IPO	Interpolator	Interpolator
IT	Isolé Terré	Non-grounded three-phase power supply
IVP	Internal Voltage Protection	Internal voltage protection
J		
JOG	Jogging	Jogging

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
K		
KIP	Kinetische Pufferung	Kinetic buffering
Kp	-	Proportional gain
KTY	-	Special temperature sensor
L		
L	-	Formula symbol for inductance
LED	Light Emitting Diode	Light Emitting Diode
LIN	Linear motor	Linear motor
LSB	Least Significant Bit	Least significant bit
LSC	Line-Side Converter	Line-side converter
LSS	Line Side Switch	Line side switch
LU	Length Unit	Length unit
M		
M	-	Formula symbol for torque
M	Masse	Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as GND)
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDS	Motor Data Set	Motor data set
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	Machine-Readable Product Code
MMC	Man-Machine Communication	Man-machine communication
MMC	Micro Memory Card	Micro memory card
MSB	Most Significant Bit	Most significant bit
MSC	Motor-Side Converter	Motor-side converter
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	Cyclic communication between master (Class 1) and slave
MSR	Motorstromrichter	Motor-side converter
MT	Machine Tool	Machine tool
N		
N. C.	Not Connected	Not connected
N...	No Report	No message or internal message
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	Standardization association for measurement and control in the chemical industry
NC	Normally Closed (contact)	NC contact
NC	Numerical Control	Numerical control
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Standardization body in the US
NM	Nullmarke	Zero mark
NO	Normally Open (contact)	NO contact

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
NSR	Netzstromrichter	Line-side converter
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	Non-volatile read/write memory
O		
OA	Open Architecture	Open Architecture
OC	Operating Condition	Operating condition
OEM	Original Equipment Manufacturer	Original Equipment Manufacturer
OLP	Optical Link Plug	Fiber-optic bus connector
OMI	Option Module Interface	Option module interface
P		
p...	-	Adjustable parameters
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PC	Position Controller	Position Controller
PcCtrl	PC Control	Control for master
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Power unit Data Set	Power unit data set
PE	Protective Earth	Protective earth
PELV	Protective Extra Low Voltage	Protective extra low voltage
PEM	Permanenterregter Synchronmotor	Permanent-magnet synchronous motor
PG	Programmiergerät	Programming device
PI	Proportional Integral	Proportional integral
PID	Proportional Integral Differential	Proportional integral differential
PLC	Programmable Logic Controller	Programmable logic controller
PLL	Phase-Locked Loop	Phase-locked loop
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS user organization
PPI	Point-to-Point Interface	Point-to-point interface
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	White noise
PROFIBUS	Process Field Bus	Serial data bus
PS	Power Supply	Power supply
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PTC	Positive Temperature Coefficient	Positive temperature coefficient
PTP	Point-To-Point	Point-to-Point
PWM	Pulse Width Modulation	Pulse width modulation
PZD	Prozessdaten	Process data
R		
r...	-	Display parameters (read-only)
RAM	Random Access Memory	Read/write memory
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	Residual current operated circuit breaker
RCD	Residual Current Device	Residual current operated circuit breaker
RCM	Residual Current Monitor	Residual current monitor

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
RFG	Ramp-Function Generator	Ramp-function generator
RJ45	Registered Jack 45	Term for an 8-pin socket system for data transmission with shielded or non-shielded multi-wire copper cables
RKA	Rückkühlanlage	Cooling unit
RO	Read Only	Read only
RPDO	Receive Process Data Object	Receive process data object
RS232	Recommended Standard 232	Interface standard for cable-connected serial data transmission between a sender and receiver (also known under EIA232)
RS485	Recommended Standard 485	Interface standard for a cable-connected differential, parallel, and/or serial bus system (data transmission between a number of senders and receivers, also known under EIA485)
RTC	Real Time Clock	Real time clock
RZA	Raumzeigerapproximation	Space vector approximation
S		
S1	-	Uninterrupted duty
S3	-	Intermittent duty
SBC	Safe Brake Control	Safe brake control
SBH	Sicherer Betriebshalt	Safe operating stop
SBR	-	Safe acceleration monitoring
SCA	Safe Cam	Safe cam
SD Card	SecureDigital Card	Secure digital memory card
SE	Sicherer Software-Endschalter	Safe software limit switch
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Safely reduced speed
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	Safety-related output
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	Safety-related input
SH	Sicherer Halt	Safe standstill
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Safety Integrity Level	Safety Integrity Level
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SLP	Safely-Limited Position	Safely-limited position
SLS	Safely Limited Speed	Safely limited speed
SLVC	Sensorless Vector Control	Vector control without encoder
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SN	Sicherer Software-Nocken	Safe software cam
SOS	Safe Operating Stop	Safe operating stop

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
SP	Service Pack	Service pack
SPC	Setpoint Channel	Setpoint channel
SPI	Serial Peripheral Interface	Serial interface for connecting peripherals
SS1	Safe Stop 1	Safe stop 1 (monitored for time and ramping up)
SS2	Safe Stop 2	Safe stop 2
SSI	Synchronous Serial Interface	Synchronous serial interface
SSM	Safe Speed Monitor	Safe feedback for speed monitoring (n < nx)
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS support package
STO	Safe Torque Off	Safe torque off
STW	Steuerwort	Control word
T		
TB	Terminal Board	Terminal Board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module	Terminal module
TN	Terre Neutre	Grounded three-phase supply network
Tn	-	Integral time
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit process data object
TT	Terre Terre	Grounded three-phase supply network
TTL	Transistor-Transistor Logic	Transistor-transistor logic
Tv	-	Rate time
U		
u.d.	under development	Under development: This feature is not currently available
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Uninterruptible power supply
UTC	Universal Time Coordinated	Universal time coordinated
V		
VC	Vector Control	Vector control
Vdc	-	DC link voltage
VdcN	-	Partial DC link voltage negative
VdcP	-	Partial DC link voltage positive
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	Association of German electrical engineers
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	Association of German Engineers
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
Vpp	Volt peak-to-peak	Volt peak-to-peak
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module

Abbreviation	Source of abbreviation	Meaning
X		
XML	Extensible Markup Language	Standard language for Web publishing and document management
Z		
ZM	Zero Mark	Zero mark
ZSW	Zustandswort	Status word

SINAMICS 文書一覧

製品の取扱説明書 / カタログ

- **SINAMICS G110** — D11.1 変換器シャーシユニット 0.12 ~ 3 kW
- **SINAMICS G130 G150** — D11 変換器シャーシユニット 変換器キャビネットユニット
- **SIMOTION SINAMICS S120** — PM21 製造機械用の SIMOTION、SINAMICS S120 とモータ
- **SINAMICS S120 S150** — D21.3 SINAMICS S120 シャーシフォーマットユニットおよびキャビネットモジュール SINAMICS S150 変換器キャビネットユニット

エンジニリングおよび保守/保全の担当者向けの説明書

- **SINAMICS G110** — はじめに / 取扱説明書 / リストマニュアル
- **SINAMICS G120 G120C** — はじめに / 取扱説明書 / ハードウェアインストールマニュアル / ファンクションマニュアル Safety Integrated / リストマニュアル
- **SINAMICS G130** — 取扱説明書 / リストマニュアル
- **SINAMICS G150** — 取扱説明書 / リストマニュアル
- **SINAMICS GM150 SM120 / SM150 GL150 SL150** — 取扱説明書 / リストマニュアル

エンジニリングおよび保守・保全の担当者向けの説明書

- **SINAMICS S110** — 装置のマニュアル / はじめに / ファンクションマニュアル / リストマニュアル
- **SINAMICS S120** — はじめに / 試運転マニュアル / CANopen試運転マニュアル / ドライブファンクション用ファンクションマニュアル / Safety Integrated用ファンクションマニュアル / ファンクションマニュアル DCC / リストマニュアル
- **SINAMICS S120** — 制御ユニットおよび補助コンポーネントの装置マニュアル / ブックサイズパワーモジュールの製品マニュアル / シャーシパワーモジュールの製品マニュアル / シャーシ液冷パワーモジュールの製品マニュアル / キャビネットモジュールの製品マニュアル / ACドライブの製品マニュアル
- **SINAMICS S150** — 取扱説明書 / リストマニュアル

エンジニリングおよび保守・保全の担当者向けの説明書

- **SINAMICS モータ** — SINAMICS Manual Collection
- **モータ** — コンフィグレーションマニュアル モータ
- コンフィグレーションマニュアル EMCガイドライン

索引

2

24 V コネクタ, 745

A

AC リアクトル, 91

D

DC リンクバスバー, 717
過負荷, 789
DC リンク配線アダプタ, 694
DCリンクアダプタ, 708
DRIVE-CLiQ カプラー, 729
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 724
DRIVE-CLiQ 信号ケーブル, 757

E

EMC 指令, 738
ESD に関する注意, 8

I

IT 系統, 137

L

LED
アクティブラインモジュール, 164, 189, 217, 238
スマートラインモジュール 16 kW 以上, 312, 341
スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW, 311, 340, 366
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 385
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 565
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 519
ブックサイズのブレーキモジュール, 548
ベーシックラインモジュール, 257, 280
モータモジュール, 406, 436, 471
液冷式モータモジュール, 499
制御電源モジュール, 602
LED による診断
アクティブラインモジュール, 164, 189, 217, 238
スマートラインモジュール 16 kW 以上, 312, 341
スマートラインモジュール 5 kW および 10 kW, 311, 340, 366
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 565
ブックサイズのブレーキモジュール, 548
ベーシックラインモジュール, 257, 280
モータモジュール, 406, 436, 471
液冷式モータモジュール, 499
制御電源モジュール, 602
LED を使用した診断
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 385
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 519

M

MASTERDRIVES ブレーキユニット, 573

R

RCD
漏電遮断器(ライン側), 57
RCM
漏電電流モニタ(ライン側), 59

T

Totally Integrated Automation, 30

あ

アクィブラインモジュール, 155, 180, 208
アクティブインターフェースモジュール, 120
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 65
アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ, 72

い

インターフェースの概要
DC リンクアダプタ, 710
DRIVE-CLiQ カプラー, 729
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 725
アクティブインターフェースモジュール(内部冷却), 123
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 67
コールドプレートスマートラインモジュール (5 kW および 10 kW), 360
コールドプレート方式アクティブラインモジュール, 211
コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 272
スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 114
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 380
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 558
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 512
ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール, 463
ブックサイズのブレーキモジュール, 544
ブックサイズの外部空冷式モータモジュール, 428
ブックサイズの内部空冷式モータモジュール, 398
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 108
液冷式アクティブラインモジュール, 233
液冷式モータモジュール, 494
外部空冷式アクティブラインモジュール, 183
外部空冷式スマートラインモジュール, 328
制御電源モジュール, 590
内部空冷式アクティブラインモジュール, 158
内部空冷式スマートラインモジュール, 299
内部空冷式ベーシックラインモジュール, 249

き

キャパシタモジュール, 581
キャビテーション, 843

く

クーラント
特徴, 844
クーラントの混合, 840
クーラント温度, 839

け

ケーブルシールド, 740

ケーブルの布線, 739

こ

コールドプレート

外部液冷ヒートシンク付きドライブシステム, 803

外部空冷ヒートシンク付きドライブシステム, 799

コールドプレート方式スマートラインモジュール, 356

コンパクトブックサイズのモータモジュール用のスペーサボルト, 732

コンポーネント

DC リンク配線アダプタ, 694

DCリンクアダプタ, 708

DRIVE-CLiQ カプラー, 729

DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 724

MASTERDRIVES ブレーキユニット, 573

アクィブラインモジュール, 155, 180, 208

アクティブインターフェースモジュール, 120

アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 93

アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 65

アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ, 72

キャパシタモジュール, 581

コールドプレート方式スマートラインモジュール, 356

スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 114

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 85

ブックサイズコンパクトスマートラインモジュール, 377

ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 554

ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 509

ブレーキモジュール, 541

ベーシックラインモジュール, 246, 269

ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 108

ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 80

モータモジュール, 395, 424, 460

モータリアクトル, 631

液冷式アクティブラインモジュール, 230

液冷式モータモジュール, 491

外部空冷式スマートラインモジュール, 323

制御電源モジュール (CSM), 587

電圧クランプモジュール VCM, 607

電圧保護モジュール VPM, 643

内部空冷式スマートラインモジュール, 295

し

シールド接続

モータモジュールの X21/X22 用, 539

す

スペアパーツ, 853

スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 85

スマートラインモジュール用ラインリアクトル, 114

せ

センターインフィード, 789

て

ディレーティング

アクティブラインモジュール, 179, 207, 229

スマートラインモジュール, 321, 354, 373

ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 392
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 532
ブックサイズのモータモジュール, 422, 457, 488
ブックサイズの液冷式モータモジュール, 506
ベーシックラインモジュール, 268, 293
液冷式アクティブラインモジュール, 244

と

ドライブシステム
一列構成, 790
ドライブシリーズのコールドプレート冷却, 797

は

はじめに, 32
パワードライブシステムの残留リスク, 11

ひ

ヒューズ, 56

ふ

ファンの交換
制御電源モジュール CSM 上, 861
ブックサイズコンパクトスマートラインモジュール, 377
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 554
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 509
プラットフォームコンセプト, 30
ブレーキモジュール, 541

へ

ベーシックラインモジュール, 246, 269
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 80
ベーシックラインモジュール用ラインリアクトル, 108

も

モータ
電源接続, 143
モータプラグ
ロッキングメカニズム付き, 771
モータモジュール, 395, 424, 460
モータリアクトル, 631
モータ接続プラグ
割り付け, 777
取り外し, 776

ら

ラインコンタクタ, 61

漢字

安全に関する情報
AC リアクトル, 92
DRIVE-CLiQ カプラー, 729
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 724
EMC 指令適合フィルタ, 64
アクティブラインモジュール, 155, 180, 208
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 556
ブレーキモジュール, 542
ベーシックラインモジュール, 247, 270
モータモジュール, 509
液冷式アクティブラインモジュール, 230
制御電源モジュール, 588
電圧保護モジュール VPM, 645
内部空冷式アクティブインターフェースモジュール, 121

運搬時, 44
液冷式アクティブラインモジュール, 230
液冷式モータモジュール, 491
温度リミット, 814
温度測定, 814
過電流, 746
過電流保護
ヒューズおよびサーキットブレーカ, 54
外形寸法図
DC リンク配線アダプタ, 699
DC リンク分岐アダプタ, 712
DRIVE-CLiQ カプラー, 730
DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット, 725
アクティブインターフェースモジュール (内部冷却), 130
アクティブインターフェースモジュール用のシールド配線プレート, 684
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 97
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 68
アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ, 75
キャパシタモジュール, 584
コールドプレート方式アクティブラインモジュール, 218
コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 282
シールド接続プレート、コンポーネント、コールドプレート, 679
シールド接続プレート、コンポーネント、液冷式, 683
シールド接続プレート、コンポーネント、外部空冷式, 675
シールド端子プレート、コンポーネント、内部空冷, 671
スマートラインモジュール, 367
スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 116
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 87
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 566
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 521
ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール, 473
ブックサイズの外部空冷式モータモジュール, 438
ブックサイズの内部空冷式モータモジュール, 408
ブレーキモジュール, 549
ブレーキモジュールおよびベーシックラインモジュールの制動抵抗器, 620
ベーシックラインモジュールの MASTERDRIVES ブレーキユニット, 578
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 111
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 82
液冷式アクティブラインモジュール, 239
液冷式モータモジュール, 500
外部空冷式アクティブラインモジュール, 190
外部空冷式スマートラインモジュール, 342
減衰抵抗器, 104
制御電源モジュール, 603
電圧クランプモジュール, 613
電圧保護モジュール VPM, 652
内部空冷式アクティブラインモジュール, 166
内部空冷式スマートラインモジュール, 313
内部空冷式ベーシックラインモジュール, 259
外部空冷式スマートラインモジュール, 323
規格, 46
技術データ
モータリアクトル, 641, 642
技術仕様
DC リンクアダプタ, 716

DCリンク配線アダプタ, 707
DRIVE-CLiQ カプラー, 731
DRIVE-CLiQ キャビネットブッシング, 728
アクティブラインモジュール、コールドプレート, 223
アクティブラインモジュール、外部空冷式, 200
アクティブラインモジュール、内部空冷式, 172
アクティブラインモジュール用の AC リアクトル, 102
アクティブラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 71
アクティブラインモジュール用の広帯域 EMC 指令適合フィルタ, 79
キャパシタモジュール, 586
コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 290
コールドプレート方式モータモジュール, 482
スマートラインモジュール, 371, 389
スマートラインモジュール用の AC リアクトル, 120
スマートラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 90
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 569
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 527
ブックサイズのブレーキモジュール, 551
ベーシックラインモジュール, 264
ベーシックラインモジュール用の AC リアクトル, 114
ベーシックラインモジュール用のベーシック EMC 指令適合フィルタ, 84
モータリアクトル, 640
液冷式アクティブラインモジュール, 241
液冷式モータモジュール, 502
外部空冷式スマートラインモジュール, 351
外部空冷式モータモジュール, 451
制御電源モジュール, 605
電圧クランプモジュール, 614
電圧保護モジュール VPM, 661
内部空冷式アクティブインターフェースモジュール, 140
内部空冷式スマートラインモジュール, 318
内部空冷式モータモジュール, 416
強化 DC リンクバスバー, 717
結露防止対策, 848
減衰抵抗器
HFD AC リアクトル, 106
殺菌剤の添加, 847
残留リスク, 11
自動変圧器, 151
取り付け
150 mm 幅を超えるコンポーネントの DC リンク配線アダプタ, 704
24 V 端子アダプタ, 536
50 mm ～ 100 mm 幅のコンポーネントの DC リンク配線アダプタ, 702
DC リンクアダプタ, 713
DRIVE-CLiQ カプラー, 731
DRIVE-CLiQ キャビネットコンジット, 727
アクティブインターフェースモジュール (内部冷却), 134
キャパシタモジュール, 585
コールドプレート方式スマートラインモジュール, 368
コールドプレート方式ベーシックラインモジュール, 285
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 387
ブックサイズコンパクトのブレーキモジュール, 567
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 524
ブックサイズのコールドプレート方式モータモジュール, 220, 479
ブレーキモジュール, 550

液冷式モータモジュール, 502
外部空冷式アクティブラインモジュール, 194
外部空冷式スマートラインモジュール, 346
外部空冷式モータモジュール, 445
強化 DC リンクバスバー, 722
制御電源モジュール, 604
電圧クランプモジュール, 614
電圧保護モジュール VPM, 654
内部空冷式アクティブラインモジュール, 170, 414
内部空冷式ベーシックラインモジュール, 262
取付け
液冷式アクティブラインモジュール, 241
内部空冷式モータモジュール, 415
消費電流 (DC 24 V), 750
制御電源, 42
制御電源モジュール (CSM), 587
制動デューティサイクル
ベーシックラインモジュール, 267, 293
絶縁トランス, 153
絶縁試験, 832
短絡電流定格, 42
通気, 806
定格デューティサイクル
アクティブインターフェースモジュールを併用したアクティブラインモジュール, 178, 206, 228
アクティブラインモジュール, 177, 205, 227
スマートラインモジュール, 321, 354, 373
ブックサイズコンパクトのスマートラインモジュール, 392
ブックサイズコンパクトのモータモジュール, 530
ブックサイズのモータモジュール, 420, 456, 486
ブックサイズの液冷式モータモジュール, 504
ベーシックラインモジュール, 266, 292
液冷式アクティブラインモジュール, 244
定格パルス周波数, 43
適用分野, 29
電圧クランプモジュール VCM, 607
電圧保護モジュール VPM, 643
電気的接続
DC リンクアダプタ, 715
DC リンクバスバーおよび 24 V バスバー, 535
DC リンク配線アダプタ, 706
電源ユニット, 755
電源遮断器, 53
電源周波数, 42
電源接続, 142
電源接続部, 51
電源電圧, 42
電力損失, 816
電力損失計算, 815
凍結防止剤, 846
等電位ボンディング, 784
内部空冷式スマートラインモジュール, 295
腐食防止剤, 845
保管時, 43
放熱, 805
冷却, 814
冷却回路, 835
コンフィグレーション, 838
圧力, 838
圧力低下, 839
一般要求事項, 836
結露防止対策, 848
材質および接続, 841
殺菌剤の添加, 847
寸法, 841
凍結防止剤, 846
腐食防止剤, 845
漏電遮断器, 57
漏電電流モニタ, 59

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
P.O. Box 3180
91050 ERLANGEN
GERMANY

本書の内容は予告なしに変更されること
があります。
© Siemens AG 2012

www.siemens.com/motioncontrol